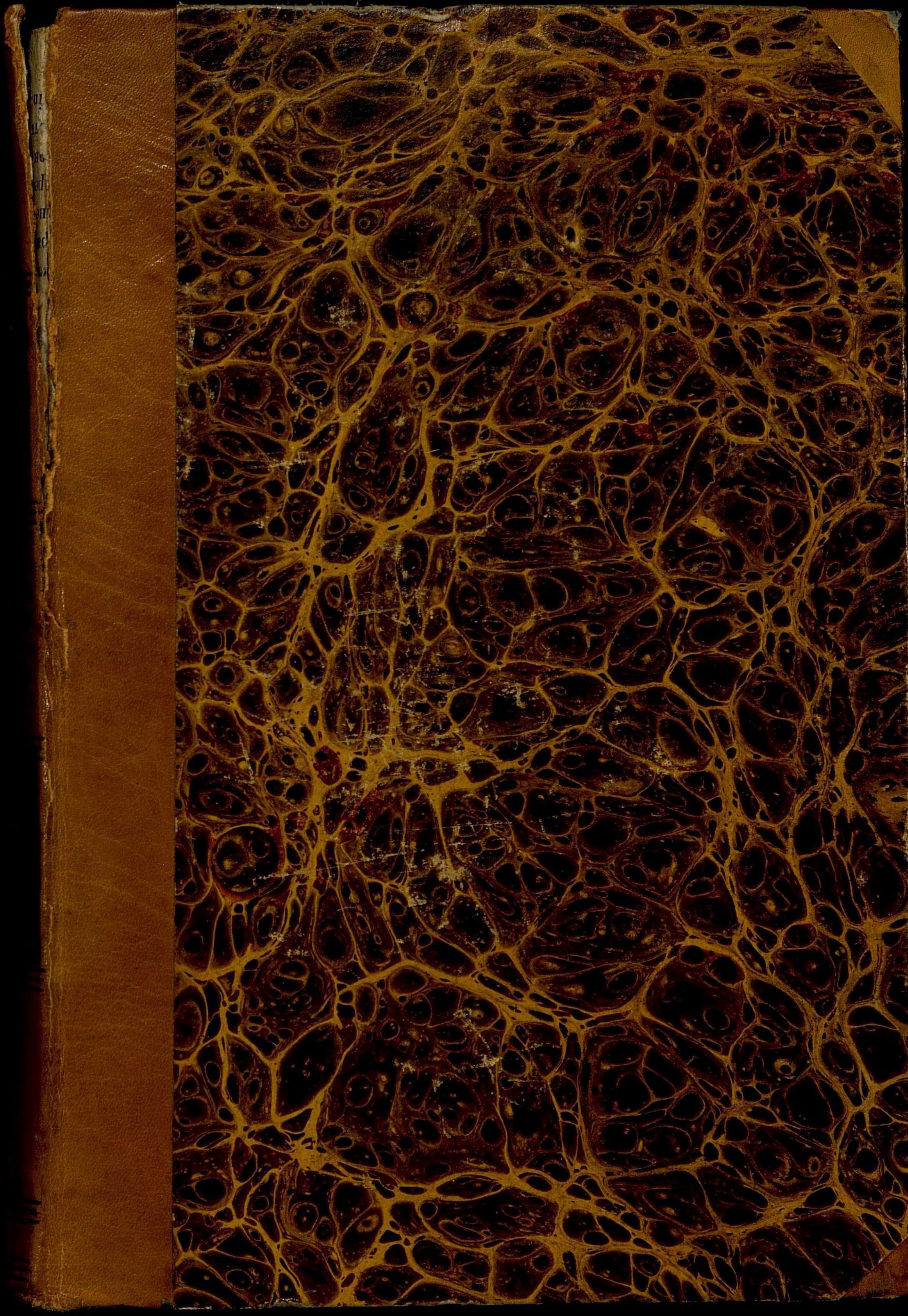


БИБЛІОТЕКА
ИМПЕРАТОРСКАГО
РУССКАГО ГЕОГРАФИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.
Зала Д
Шкафъ 2
Полка 19
№ 2

Пер. Изд. № 44.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] ОТКРЫТІЙ ПО НАУКАМЪ,

[illegible]

ЧАСТЬ III.

[illegible] VIII.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

ИЛИ

СОБРАНІЕ СВѢДѢНІЙ

О

ГОРНОМЪ И СОЛЯНОМЪ ДѢЛѢ,

СЪ ПРИСОВОКУПЛЕНІЕМЪ

НОВЫХЪ ОТКРЫТІЙ ПО НАУКАМЪ,

КЪ СЕМУ ПРЕДМЕТУ ОТНОСЯЩИМСЯ.

П-14227

ЧАСТЬ III.

КНИЖКА VII и VIII.

Библиотека
Географического
Общества
Союза ССР

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

Въ типографіи И. Глазунова и К°.

1849.

ПЕЧАТАТЬ ПОЗВОЛЯЕТСЯ,

съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи представлено было въ Цензурный Комитетъ узаконенное число экземпляровъ. С. Петербургъ, 15 Декабря 1849 года.

Исправляющій должность Цензора В. Лангеръ

I.

О ЖЕЛѢЗНЫХЪ СУДАХЪ.

ЧАСТЬ I.

ИСТОРИЧЕСКІЙ ВЗГЛЯДЪ НА УПОТРЕБЛЕНІЕ ЖЕЛѢЗНЫХЪ СУДОВЪ ВЪ АНГЛІИ.

Сочиненіе Французскаго морскаго Инженера Дюпюи де-Ломъ.

(Перев. съ Французскаго Корпуса Горныхъ Инженеровъ Поручика Ивана Котляревскаго).

Начало построенія желѣзныхъ судовъ, Англійскіе строители единогласно относятъ къ 1805 году: сперва суда эти появились на каналахъ, а нынѣ сооружаются они для всякой цѣли, и, можно видѣть нѣкоторыя изъ нихъ еще весьма хорошо сохранившимися, послѣ безпрерывнаго, болѣе нежели двадцатилѣтняго употребленія.

Изъ чтенія, въ послѣднемъ засѣданіи Британскаго Общества въ Глазговѣ, объ употребленіи желѣза на постройки, и изъ записки Г. Джона Грантама, представленной въ Іюнѣ мѣсяцѣ 1842 года политехническому Обществу въ Ливерпулѣ, видно, что первое судно подобнаго рода, снабженное паровою машиною, было построено въ 1821 году компаніей Мамби и Непира въ Гарсли. Это судно, по имени Aaron-Manby, было послано частями въ Лондонъ и тамъ собрано въ докѣ, откуда, нагруженное машинными частями, оно поднялось по Сенѣ до Парижа и прибыло туда нѣсколько ранѣе половины Іюня 1822 года. Спустя нѣкоторое время Г. Мамби выстроилъ въ Гарсли другой желѣзный пароходъ для плаванія по рѣкѣ Сенѣ; но по силѣ Французскаго закона, относительно введенія иностранныхъ кораблей, онъ собралъ различныя части его въ Шарантонскомъ заводѣ, въ которомъ былъ тогда компаніономъ, и гдѣ тотчасъ послѣ того были построены два другихъ парохода для той же рѣки.

Въ это время Г. Каве (Cavé), механикъ въ Парижѣ, началъ также строить желѣзные пароходы на Сенѣ.

Въ 1824 году пароходная компанія въ Шанонѣ (Shannon) выстроила первое желѣзное судно, потомъ вскорѣ пять другихъ, и всѣ онѣ, какъ мнѣ говорили, до сихъ поръ находятся еще въ хорошемъ состояніи.

Не много спустя Гг. Фасетъ (Fawcett) и Престонъ (Preston) построили подъ руководствомъ Г. Педжа (Pege) первое желѣзное судно въ Ливерпулѣ. Потомъ Г. Лердъ (Laird), производя постройки въ огромныхъ, размѣрахъ и не переставая итти впередъ, ободряемый непрерывными успѣхами, все болѣе и болѣе совершенствуется на этомъ поприщѣ. Г. Фербернъ (Fairbairn) долженъ быть также упомянутъ въ числѣ тѣхъ, которые подвинули это дѣло въ Англіи. Начавъ постройку желѣзныхъ судовъ въ Глазговѣ, Г. Фербернъ устроилъ потомъ заведеніе на Собачьемъ островѣ, противъ Гринвича, гдѣ вмѣстѣ съ Г. Дичьборнъ (Ditchburn), они почитаются нынѣ главными строителями судовъ на Темзѣ: они сдѣлали большую часть тѣхъ красивыхъ и быстрыхъ желѣзныхъ пароходовъ, наводняющихъ эту рѣку, которые вездѣ приняты, какъ образцы.

Не смотря на неоспоримыя преимущества желѣзныхъ судовъ на рѣкахъ, ихъ долгое время не рѣшались употреблять на океанѣ: многіе предразсудки, сомнѣнія совершенно справедливыя и дѣйствительныя затрудненія, между которыми первенствовало разстройство компаса, внушали опасеніе и потому опыты введенія ихъ на морѣ развивались очень медленно. Однако далеко было до того, чтобъ эти рѣчныя суда, столь слабыя, подобно кораблямъ, могли противиться дѣйствію погоды: опасались вліянія соленой воды на металлъ и весьма многіе думали, что употребленіе желѣзныхъ судовъ ограничится озерами и большими рѣками. Между тѣмъ, однако же, рѣшились строить пакетботы для хожденія около береговъ; потомъ, мало по малу, съ усовершенствованіемъ искуства, увеличилась довѣренность къ нимъ и дошли до того, что начали постепенно строить парусныя суда для путешествій въ Америку и въ Восточную Индію. Въ 1838 году пароходъ *Айронъ-Сайдъ* (Iron-Sides) въ 200 тоннъ, построенный въ Ливерпулѣ Гг. Джаксономъ (Jackson), Гардономъ (Gardon) и компаніей, предпринялъ первое путешествіе на сѣверъ и потомъ сдѣлалъ три послѣдовательныя рейса изъ Ливерпуля въ Америку съ грузомъ хлопчатой бумаги; онъ совершенно выдержалъ это путешествіе, и такъ какъ я имѣлъ случай видѣть его въ 1842 году въ Августѣ мѣсяцѣ, когда его тянули изъ воды, чтобъ осмотрѣть подводную часть, то впослѣдствіи я поговорю о немъ подробнѣе.

Дублинская компанія, для которой Г. Лердъ устроилъ два желѣзные парохода въ 90 силъ, съ 1833 года по нынѣ, весьма довольна ихъ отличною службою.

Отъ 1834 года до 1839, этотъ же самый строитель послалъ въ Америку четыре желѣзныхъ парохода въ 60 силъ и въ Индію восемь отъ 30 до 70 силъ на счетъ компаніи восточной Индіи. Однако же всѣ эти суда были отправлены въ частяхъ къ мѣсту назначенія, вмѣстѣ съ работниками для сборки ихъ; (*) но не далѣе, какъ въ 1840 году были доставлены въ восточную Индію, на счетъ той же компаніи, части двухъ военныхъ пароходовъ, совершенно вооруженныхъ: *Phlegethon* въ 90 силъ и *Nemesis* въ 120 силъ. Эти два желѣзные парохода играли весьма важную роль во время войны Англіи съ Китаемъ, въ продолженіе которой они ни разу не сходили съ театра войны, тогда какъ деревянные пароходы, принадлежащіе къ той же эскадрѣ, каждый въ свою очередь заходили въ Бомбей для починокъ. Всѣ имѣющіяся извѣстія, относительно этихъ судовъ, служатъ доказательствомъ ихъ хорошихъ качествъ.

Въ Іюнѣ 1842 года Г. Лердъ окончилъ военное паровое судно, силою въ 180 лошадей, снабженное сильными, прочными парусами и вооруженное двумя поворотными, 64 фунтоваго калибра, пушками; это судно, названное *Guadalupe* было вполнѣ вооружено въ Ливерпулѣ на счетъ Мексиканскаго правительства; его конструкція, замѣчательная особенною прочностію, можетъ быть даже отчасти и из-

---

(*) Части *Nimrod'a*, *Nitocris'a* и *Assiria* (трехъ пароходовъ въ 40 силъ каждый) вмѣстѣ съ рабочими для сборки ихъ, отправились изъ Ливерпуля на Ураніи въ Іюнѣ 1839 года и прибыли въ Абасарай въ Декабрѣ того же года. Въ Апрѣлѣ 1840 года это судно и два другія начали свою службу, а рабочіе отправились обратно въ Англію.

лишнею, представляетъ въ частяхъ своихъ превосходныя соединенія, изъясненіе которымъ находится въ второй части этого сочиненія и въ чертежахъ, къ нему приложенныхъ.

Здѣсь прилагается таблица желѣзныхъ паровыхъ и парусныхъ судовъ, выстроенныхъ и находящихся въ постройкѣ при заведеніи Г. Лерда, по Сентябрь мѣсяцъ 1842 года.

Число	Имена судовъ.	Длина по палубѣ, въ футахъ.	Ширина по серединѣ, въ футахъ.	Число тоннъ.	Сила машинъ.	Назначеніе судна.
1	Lady Lansdowne .	133	17	184	90	На озерѣ Дергѣ.
2	John Randolph .	110	22	249	60	Изъ Саванны въ Аугусту.
3	Garryowen . . .	130	21	263	90	На Шанонѣ.
4	Euphrates . . .	105	19	179	50	На Ефратѣ и Тигрѣ.
5	Tigris	90	16	109	20	Погибъ на Ефратѣ.
6	Chatam	120	26	375	60	Изъ Саванны въ Аугусту.
7	Eliza-Price . . .	90	18	136	50	Изъ Вудсайда въ Ливерпуль.
8	Duncannon . . .	115	19	189	65	Въ Вотерфордѣ и Дунканонѣ.
9	L'Egyptien . . .	125	18	188	45	Между Александріею, Каиромъ и пр
10	Indus	115	24	308	60	Изъ Бомбеи въ Индусъ.
11	Rainbow . . .	198	25	581	180	Изъ Лондона въ Антверпенъ.
12	Savannoh . . .	115	24	308	60	Изъ Саванны въ Аугусту.
13	Glow-vorm . .	160	22	362	110	Паровая яхта.
14	Noadar	100	15	102	30	Въ Ріо-Джанейро.
15	Robert F. Stockton	70	10	33	30	Въ Нью-Іоркѣ.
16	Bateau	115	25	332	70	Въ Саваннѣ.
17	Ditto	115	25	332	70	Тамъ же.

Число	Имена судовъ.	Длина по палубѣ въ футахъ.	Ширина по серединѣ, въ футахъ.	Число тоннъ.	Сила машинъ.	Назначение судна.
18	Comet	132	18	205	40	На Индусѣ.
19	Meteor	102	18	153	34	Тамъ же.
20	Duchess of Lancaster	125	20	229	90	Между Ланкастеромъ и Ливерпулемъ
21	Nimrod	103	18	153	40	На Ефратѣ и Тигрѣ.
22	Nitocris	id	id	id	id	id.
23	Assiria	id	id	id	id	id.
24	W. W. Fry. . .	168	23	630	парусн.	Изъ Мобиля въ Новый Орлеанъ.
25	Ariadna	139	26	432	70	Изъ Бомбея въ Индусъ.
26	Medusa	id	id	id	id	
27	Phlegethon . . .	161	26	510	90	Въ Китаѣ.
28	Nemesis. . . .	169	29	660	120	id.
29	Bateau	132	18	205	40	На Вистулѣ.
30	Ditto	102	18	153	24	id.
31	Dover	113	21	228	90	Между Дувромъ, Остенде и Кале.
32	Cayman	58	16	61	парусн.	Въ Демераро.
33	Doreetz	123	22	274	50	На рѣкѣ Денецъ.
34	Soudan	113	22	250	35	Въ Нигерской экспедиціи.

Число	Имена судовъ.	Длина по палубѣ, въ футахъ.	Ширина по серединѣ, въ футахъ.	Число тоннъ.	Сила машинъ.	Назначеніе судна.
35	Albert	138	27	459	70	id,
36	Wilberforce . .	138	27	459	70	Въ Нигерской экспедиціи.
37	Nun	105	20	187	60	На Вудсайдскомъ перевозѣ.
38	Lady FloraHastingl	id	id	id	50	Въ Демераро.
39	Bateau	68	16	75	12	Въ Калькуттѣ.
40	Barque	110	23	270	парусн.	id.
41	Proto	78	20	140	парусн.	id.
42	Guadalupe . . .	187	фут. д. 30 1	788	180	Паровой фрегатъ.
43	Brick-Pilote . .	92	фут. д. 24 6	220	парусн.	Въ Калькуттѣ.
44	Feu-Flottant . .	98	21	220	парусн.	id.

Г. Лердъ, однако же, не единственный строитель желѣзныхъ судовъ въ Ливерпулѣ. Я уже упомянулъ о Гг. Джаксонѣ, Гардонѣ и Комп., строителяхъ Айронъ Сайдъ, которые сдѣлали, кромѣ того, еще четыре или пять судовъ меньшихъ размѣровъ. Другая верфь, на которой также довольно отчетливо строятся желѣзныя суда, хотя отчасти уступающія въ исполненіи судамъ Лерда, принадлежитъ Г. Томасу Вернону и компаніи. На ней построено много судовъ на каналы, двадцать три судна для Дублина, одинъ 120 сильный пароходъ для Ассодской компаніи, оконченный въ Августѣ 1840 года, и въ послѣднѣе время пароходъ *Трубадуръ*, въ 220 силъ оконченный въ Октябрѣ 1841 года и плавающій о нынѣ между Ливерпулемъ и Бристолемъ.

Кромѣ того, въ этомъ же портѣ, есть еще верфь Гг. Грантама и компаніи, на которой выстроено много желѣзныхъ судовъ на рѣку Мерси (Mersey) и окрестности, также паровой пакетботъ *Бригантъ* въ 200 силъ: этотъ послѣдній чрезвычайно слабъ по своей конструкціи и представляетъ систему соединенія въ частяхъ, которую я назову недостаточною.

Тою же компаніею исправлено, во время пребыванія моего въ Ливерпулѣ, парусное судно *Джонъ-Гарровъ*, въ 555 тоннъ.

Это послѣднее, построенное въ Абердинѣ, было спущено въ началѣ 1840 года; оно отправилось въ Бомбей въ началѣ Апрѣля мѣсяца того же года съ тяжелымъ грузомъ, и, послѣ почти двѣнадцати мѣсячнаго отсутствія, возвратилось въ Ливерпуль съ грузомъ, взятымъ въ Бомбеѣ. Джонъ-Гарровъ, будучи недостаточной конструкціи, какъ въ формѣ, такъ и въ выполненіи самой постройки, не имѣлъ, по этой причинѣ, ни одного качества морскаго судна: оно было весьма дурно на ходу, не повиновалось рулю и повредило свой грузъ отъ течи почти во всѣхъ соединеніяхъ деревянныхъ частей съ металлическими. Нѣкоторые строители въ Ливерпулѣ, интересъ которыхъ страдалъ отъ введенія желѣзныхъ судовъ, неупустили случая описать въ журналахъ этого рода постройки, выставляя подробно всѣ недостатки Джонъ-Гарровъ и старались извлечь свою пользу изъ событія, встрѣтившагося съ *Айронъ-Дюкъ*, другимъ паруснымъ судномъ въ 350 тоннъ, которое по совершеніи вояжа въ Калькутту, разбилось о скалы близь Ярмута, на возвратномъ пути изъ Балтійскаго моря. По понятіямъ порицателей, эти случаи приписывались, сколько существу желѣзныхъ судовъ, столько же и худому управленію, отъ того зависившему; тогда какъ въ противныхъ статьяхъ, защитники, опираясь на успѣхъ тѣхъ или другихъ желѣзныхъ судовъ, старались всевозможными доказательствами утвердить, что свойство ихъ легкаго управленія, ни сколько отъ того не зависѣло, ибо матеріалъ, составляющій корпусъ судна, имѣетъ наименьшее вліяніе на это качество.

Истинные знатоки не могли быть, однако же, остановлены этими пустыми возраженіями, и въ доказательство ихъ замѣчательныхъ успѣховъ служитъ то, что въ послѣднѣе время учреждено въ Ливерпулѣ для этаго особенное заведеніе Г. Вильсономъ (Wilson), бывшимъ до тѣхъ поръ строителемъ всѣхъ большихъ деревянныхъ пароходовъ: ему одолжены, въ послѣднее время, пароходомъ *Индостанъ* въ 520 силъ, великолѣпнымъ судномъ, которое оказало блистательные результаты при его испытаніяхъ, въ Августѣ 1843 года. Этотъ строитель, пользующійся довѣренностію всѣхъ извѣстныхъ людей страны, былъ внѣ обвиненій, безпрерывно повторяемыхъ, что желѣзныя суда восхваляются только владѣльцами заводовъ и фабрикантами паровыхъ котловъ, именно для того, чтобъ распространить кругъ своей промышленности.

Во время моего пребыванія въ Ливерпулѣ, Г. Вильсонъ заложилъ на своей верфи первое желѣзное судно паровой пакетботъ, назначенный для Дублинской компаніи. Сила, система машинъ, измѣренія судна и даже самый вопросъ, быть ли ему деревянному или желѣзному, было разсмотрѣно или рѣшено между Г. Вильсономъ и Гг. Фасетомъ и Престомъ, которымъ компанія предоставила на это полное право, требуя единственно прочнаго судна, имѣющаго, по крайней мѣрѣ, двухъ или трехъ дневный запасъ угля, сто тоннъ товаровъ и около ста пассажировъ, на которое также нисколько бы не уступало ни одному изъ Глазговскихъ пакетовъ. Гг. Вильсонъ и Фасетъ, по зрѣломъ обсужденіи, рѣшились построить желѣзное судно съ балансирными машинами въ 320 силъ, котораго измѣренія и чертежъ находятся во второй части этого сочиненія.

Послѣ Ливерпуля, изъ портовъ, гдѣ производится постройка желѣзныхъ судовъ, наиболѣе производительный, есть, какъ я уже упомянулъ, Глазговскій, суда котораго, находясь на линіи между Ливерпулемъ и Глазговомъ, суть, безъ всякаго сомнѣнія, самые быстрыя изъ существующихъ морскихъ пакетботовъ; изъ нихъ отдается преимущество Princesse-Royal, желѣзному судну въ 390 силъ, котораго какъ корпусъ, такъ и машины построены Гг. Тодомъ (Tod), и Макъ-Грегоромъ (Mac-Gregor).

Эти строители соорудили къ Іюлю мѣсяцу 1842 года, при своей верфи, на Клейдѣ (Clyde) въ Глазговѣ, шесть парусныхъ судовъ отъ 200 до 300 тоннъ, двадцать рѣчныхъ пароходовъ отъ 30 до 50 силъ и наконецъ слѣдующихъ пять пакетботовъ лучшаго устройства:

Имена судовъ.	Въ футахъ.					Сила въ лошадяхъ.	Назначеніе судовъ.
	Длина.	Ширина.	Діаметръ цилиндра.	Діаметръ колесъ.	Ходъ поршня.		
Inverny Castle . .	130	20	57	16	4	100	Между Глазговомъ и Инверери
Royal Souverain .	195	22	55	21	5	220	— —Глазговомъ и Ливерпул.
Royal George . .	200	24	60	23	5	240	Id.
Princesse Royal. .	216	28	73½	29	фут. д. 6 3	390	Id.
(На верфи) . . .	196	22	55	21	5	220	Id.

На томъ же берегу, гдѣ верфь Гг. Тода и Макъ-Грегора, находится механическое заведеніе Г. Вингейта (Wingate), въ которомъ оканчивалось въ Іюлѣ 1842 года построеніе желѣзнаго пароваго судна съ машинами прямаго дѣйствія, въ 220 силъ. Впрочемъ, еще до этаго времени, Г. Вингеймъ выстроилъ уже пять слѣдующихъ судовъ:

Имена судовъ.	Въ футахъ.			Сила въ лошад.
	Длина.	Ширина	Глубина.	
Kernscott	70	18	10	парусн.
Lochlomond . . .	96	17	8	60
British Queen . .	125	фут. д. 17 6	фут. д. 8 6	90
Prince Albert . .	110	фут. д. 17 6	фут. д. 8 6	65
(На верфи) . . .	165	28	16	220

Способы построенія, принятые этими двумя главными строителями желѣзныхъ судовъ въ Глазговѣ, различествуютъ во многихъ главныхъ пунктахъ съ методами, существующими въ Ливерпулѣ; эти способы клонятся къ тому, чтобы придать строительному металлу формы, при которыхъ судно имѣло бы наименьшій вѣсъ. Чрезъ это строители много облегчили самый корпусъ; но что касается до окончательной отдѣлки, ихъ работа далеко не можетъ сравниться съ постройками Лерда.

Много желѣзныхъ судовъ построено также внизъ по рѣкѣ Клейдѣ отъ Глазгова къ Гриноку; но во время моего пребыванія, тамъ не было возводимо ничего важнаго въ этомъ родѣ.

Я закончу этотъ перечень, посѣщенныхъ мною въ Англіи верфей для построенія желѣзныхъ судовъ, принадлежащею Гретъ-Вестернской компаніи въ Бристолѣ, гдѣ производилась самая гигантская постройка, на какую когда либо покушались въ морскомъ искуствѣ; я говорю о постройкѣ парохода *Great Britain* (*), названнаго сначала America, а потомъ Mammauth. Это судно будетъ приводимо въ движеніе винтомъ, обращаемымъ паровыми машинами въ 1280 силъ; пропорціи корпуса основаны всѣ на опытахъ извѣстныхъ до сего времени. При построеніи этого судна представлялась существенная невозможность удобно соединить различныя части его, средствами, существующими въ построеніи лучшихъ деревянныхъ судовъ, равно какъ и придать ему вѣсъ, не превышающій 1000 тоннъ; прожектеръ плана этого судна Г. Патерсонъ ((Paterson) принялъ себѣ за правило не уклоняться отъ этаго вѣса даже и тогда, когда судно будетъ вполнѣ окончено, исключая осна-

П-17237

(*) Построеніе Гретъ-Бритена было окончено въ началѣ 1843 года. Спускъ его происходилъ 19 Іюля 1843 года.

Прим. Перевод.

Библиотека Географического

стки и обмачтовки. Водоизмѣщеніе, съ запасомъ угля на расходъ, почти не будетъ превышать 2000 тоннъ, при длинѣ судна по палубѣ въ 302 фута. Въ самомъ дѣлѣ, въ собраніи такихъ смѣлыхъ и новыхъ примѣненій, какія находимъ въ постройкѣ Гретъ-Бритена, это малое водоизмѣщеніе въ отношеніи длины несравненно и есть самое отважнѣйшее изъ всего; на это можно было покуситься расчитывая на легкость и совершенство соединенія въ частяхъ только желѣзнаго судна.

Когда я уѣзжалъ изъ Бристоля, машины Гретъ-Бритена, собиравшіяся въ мастерскихъ, были уже отдѣланы, кромѣ винта и привода для передачи ему движенія отъ главнаго вала. На самомъ суднѣ оставалось еще кончить продолженіе киля, второй старнъ-постъ, который принимаетъ руль и конецъ вала Архимедова винта; впрочемъ я видѣлъ всѣ эти части уже оконченными, но еще не установленными на свои мѣста. Палубы были окончены, въ залахъ и каютахъ дѣятельно продолжалась работа, и, безъ сомнѣнія, этотъ новый корабль вскорѣ появится на морской сценѣ (*).

Другія желѣзныя суда, строящіяся въ это же вре-

(*) Гретъ-Бритенъ совершивши первое путешествіе въ Америку, на обратномъ пути сѣлъ на мель. О дальнѣйшей судьбѣ этого судна извѣстно изъ газетъ и потому я считаю излишнимъ повторять здѣсь сказанное.

Прим. Переводъ.

мя въ Бристолѣ, не представляютъ ничего замѣчательнаго; однако я долженъ упомянуть здѣсь о системѣ построенія судовъ смѣшанно изъ дерева и желѣза Гг. Акремана и Моргана, которые выстроили уже въ настоящее время пароходъ *Archiduc-Frédéric* въ 120 силъ съ дубовыми килемъ, форъ-и ахтеръштевнями, со шпангоутами изъ угловаго желѣза, скрѣпленными на болты съ килемъ, съ деревянными клямсами, бимсами и таковою же внутреннею обшивкою. Я не буду обращаться болѣе къ этой особенной методѣ смѣшаннаго построенія судовъ; ибо о предметѣ этомъ можно найти подробныя свѣдѣнія у Г. морскаго инженера Муассарда, въ донесеніи его о послѣднемъ вояжѣ по Англіи.

Бросивъ взглядъ на развитіе, какое получило въ Англіи примѣненіе желѣза, вмѣсто дерева, при постройкѣ судовъ всѣхъ видовъ и размѣровъ, перейдемъ къ обозрѣнію многочисленныхъ фактовъ, говорящихъ въ пользу желѣзныхъ судовъ и разсмотримъ также неудобства, какія могутъ быть при тѣхъ или другихъ обстоятельствахъ, неудобства, изъ которыхъ я долженъ сказать, ни одно не имѣетъ большой важности, или для устраненія которыхъ не найдены бы были уже средства въ настоящее время.

О СОЕДИНЕНІИ ЧАСТЕЙ

желѣзныхъ судовъ.

Разсмотримъ послѣдовательно двѣ системы наружной обшивки: одну изъ желѣзныхъ листовъ, другую изъ дерева.

Первая, составленная изъ частей, склепанныхъ однѣхъ съ другими, по всѣмъ ихъ краямъ, также съ килемъ, стемомъ и старнъ-постомъ, образуетъ по всей наружной одеждѣ одну непрерывную или нераздѣльную металлическую часть, которую мы можемъ разсматривать независимо отъ всѣхъ внутреннихъ частей, безъ которыхъ она, сама по себѣ, имѣетъ уже достаточную связь.

Деревянная же обшивка, состоя изъ досокъ, напротивъ того, представляетъ совершенную невозможность подобнаго рода соединенія, исключая только малыхъ судовъ, въ которыхъ доски располагаются положеніемъ края на край (á clins), и потому необходимо должна быть связана со шпангоутами и внутренними членами: положеніе этихъ досокъ, почти паралельное длинѣ судна, дѣлаетъ то, что каждая изъ нихъ отъ борта до киля, при сопротивленіи силамъ, которыя стремятся произвести погибъ, подвержена отдѣльно этому напряженію; между тѣмъ въ обшивкѣ судна изъ желѣзныхъ листовъ, верхнія и нижнія части сопротивляются чрезъ растяжимость и сжатіе, дѣйствующими по длинѣ судна, отчего ни вогнутый, ни выпуклый замѣтный погибъ не можетъ случиться, а части обшивки, близь грузовой ватерлиніи лежащія, ничего не претерпѣваютъ отъ этихъ усилій.

Для воспрепятствованія погибанію, въ деревянныхъ судахъ, въ необходимости были ввести косыя внутреннія обшивки и желѣзныя діагональныя связи, которыми и достигаютъ наилучшихъ результатовъ. Но самая взаимная связь всѣхъ наружныхъ листовъ желѣзнаго судна, представляетъ уже сопротивленіе, равносильное всякимъ діагональнымъ связямъ, какія только можно представить по тому или другому направленію поверхности, такъ что въ этихъ постройкахъ, при надлежащей толщинѣ листовъ, достаточно одной наружной обшивки, не употребляя внутренней.

Мы уже сказали, что въ желѣзныхъ судахъ, внутренніе члены не служатъ для соединенія обшивокъ или листовъ между собою; ихъ назначеніе сопротивляться ударамъ и наружнымъ давленіямъ, быть основаніемъ для машинъ, или точками укрѣпленія частей, преимущественно постоянныхъ и наконецъ уничтожать тяжелыя дрожанія, которыя происходятъ отъ потрясеній въ этихъ судахъ, еслибъ онѣ изнутри не представляли значительнаго сопротивленія силамъ, дѣйствующимъ снаружи. Внутренніе члены, ребра или остовъ судна, служитъ также для передачи и распредѣленія, на поверхность желѣзныхъ листовъ, тяжестей дековъ и груза трюма; для этаго онъ служитъ также и въ деревянныхъ судахъ, совокупно съ первымъ и главнымъ назначеніемъ его; ему сообщается надежная крѣпость болтами, гвоздями и нагелями, которыми укрѣпляется и наружная обшивка. Изъ этихъ разсужденій выводится первое основаніе, по которому, въ желѣзныхъ судахъ, тяжесть членовъ гораздо меньше въ отношеніи къ тяжести всего корпуса, нежели какъ въ судахъ деревянныхъ.

Потомъ, при построеніи такого остова, посмотримъ, какую выгоду, представитъ угловое желѣзо, въ сравненіи съ деревомъ, для образованія цѣлаго. Замѣтимъ сначала, что длина частей наугольниковъ для реберъ, ограничивается только собственною ихъ тяжестію, при которой они наименѣе подвержены прогибанію. Это условіе (то есть: удлиненіе наугольниковъ) достигается сваркою, по длинѣ ихъ, нѣкотораго числа составныхъ частей однѣхъ съ другими; сверхъ того, наугольники, перемѣжаемые на малой длинѣ или сомкнутые концами, посредствомъ короткихъ частей на соединеніяхъ, могутъ скрѣпляться такимъ образомъ, чтобъ образовать одинъ цѣльный членъ, продолжающійся отъ одного борта къ другому; крѣпость этой связи ослабляется только нѣсколько отверстіями для заклепокъ, но это можно отстранить по произволу, если только слѣдовать предосторожности при пробиваніи отверстій, располагая ихъ всегда ближе къ фибрѣ, которая остается неприкосновенною во время дѣйствія сгибанія.

Но чтобъ достигнуть той же непрерывности въ шпангоутѣ изъ дерева, необходимо прибѣгать къ двойнымъ шпангоутамъ, которые будучи разсматриваемы по частямъ, въ сущности не представляютъ сопротивленія сгибанію большей площади поперечнаго сѣченія, на половину.

Изъ разсмотрѣнія самыхъ способовъ устройства всѣхъ стыковъ въ частяхъ киля, кильсоновъ, клямсовъ и проч., которые помощію замковаго скрѣпленія на длинѣ самаго члена или чрезъ наложеніе планокъ на соединенія, могутъ быть приняты за непрерывные отъ одного конца судна до другаго. Что касается бимсовъ, которые можно имѣть цѣльными изъ дерева, желѣзо, какъ кажется, имѣетъ меньшія выгоды; однако, мы увидимъ въ послѣдствіи, изъ самой конструкціи желѣзныхъ бимсовъ, что связь ихъ со стѣнами судна гораздо совершеннѣе, нежели какую употребляютъ при деревянныхъ; увидимъ также, что при формѣ, придаваемой поперечному сѣченію желѣзныхъ бимсовъ, при равномъ вѣсѣ, они представляютъ сопротивленіе сгибанію гораздо болѣе, нежели бимсы деревянные. Эти преимущества желѣза теряются въ пиллерсахъ (épontilles), которые, однако же, нѣкоторыми строителями дѣлались изъ толстаго круглаго желѣза, и которые хотя и сопротивлялись хорошо разъединенію дековъ, но мало противились ихъ сближенію; вотъ почему и остались до сихъ поръ въ общемъ употребленіи деревянные пиллерсы.

Для всѣхъ судовъ, но преимущественно для паровыхъ, желѣзо доставляетъ средства къ весьма прочному скрѣпленію и удобному устройству поперечныхъ и продольныхъ перегородокъ, какъ плоскихъ, такъ и дугообразно изогнутыхъ; оно дозволяетъ сдѣлать въ машинномъ отдѣленіи такія устройства, которыя ничему не мѣшая, связываютъ судно совершенно въ томъ мѣстѣ, гдѣ крѣпость деревянныхъ ослабляется. Скрѣпленіе машинъ съ корпусомъ судна измѣнилось, и, вмѣсто того, чтобъ возводить высокія чугунныя сооруженія, укрѣпленныя только ко дну судна, безъ привязки къ палубамъ и стѣнамъ, чего опасались, представилась возможность, въ желѣзныхъ судахъ, дѣлать машинные корпуса болѣе легкими и укрѣплять ихъ къ возвышеннымъ частямъ судна; корпуса эти въ хорошо построенныхъ судахъ не измѣняютъ чувствительно своего положенія и на большихъ моряхъ. Правда, это примѣненіе корпуса судна для поддержанія высокихъ машинныхъ корпусовъ, существовало уже и въ деревянныхъ судахъ, но только для машинъ прямаго дѣйствія, которыхъ верхній энтаблементъ укрѣпляется между бимсами дека; но въ такомъ случаѣ придаютъ бимсамъ большія измѣренія, скрѣпляя ихъ между собою желѣзными связями и деревянными распорками (arc-boutans) и при всемъ томъ находятъ необходимымъ принимать еще въ соображеніе гибкость самыхъ колоннъ (большею частію кованаго желѣза), поддерживающихъ энтаблементъ. Но какъ онъ самъ по себѣ имѣетъ большую тяжесть, то можно было бы значительно уменьшить ее чрезъ устроеніе желѣзныхъ бимсовъ и стѣны, неизмѣняющихъ чувствительно своихъ формъ.

Не излишнимъ считаемъ здѣсь замѣтить, что этотъ металлъ весьма легко принимаетъ всевозможные виды, какіе мы желаемъ придать ему, тогда какъ дерево по своей природѣ, не обладаетъ этими свойствами. Слѣдовательно, нѣкоторыя расположенія частей, трудныя для выполненія въ судахъ деревянныхъ, даже и при выборѣ удобныхъ къ тому матеріяловъ, весьма легко достигаются въ судахъ желѣзныхъ; въ доказательство этаго достаточно привести здѣсь въ примѣръ заднюю часть судна, движимаго винтомъ; ее гораздо удобнѣе и прочнѣе можно сдѣлать изъ желѣза, нежели изъ дерева.

Въ подтвержденіе сказаннаго мною о прочности желѣзныхъ судовъ, я приведу, между прочимъ, слѣдующій примѣръ:

Желѣзный пароходъ *Nun*, силою 65 лошадей, построенный Г. Лердомъ въ Ливерпулѣ, набѣжалъ въ рѣкѣ Мерси на подводную скалу и оставался на ней во время морскаго отлива, опираясь кормою на выдавшійся камень, а баксомъ (*) на твердое каменистое дно; это судно, при длинѣ 105 футовъ, имѣвшее посрединѣ машину въ 65 тоннъ, оставалось въ теченіи почти десяти часовъ, при разстояніи между точками опоры въ 82 фута; и, не смотря на то, по длинѣ киля нельзя было замѣтить ни малѣйшаго изгиба его. Если бы деревянное судно находилось въ такомъ же положеніи, оно не выдержало бы подобнаго испытанія.

---

*) Часть киля при стемѣ.

При этомъ сравненіи скрѣпленія частей судовъ желѣзныхъ и деревянныхъ, я до сихъ поръ говорилъ только о новыхъ судахъ, находящихся еще въ томъ состояніи, когда каждый гвоздь и нагель держатся прочно въ совершенно здоровомъ деревѣ. Но пройдетъ нѣсколько лѣтъ, и сколько желѣзныхъ или мѣдныхъ гвоздей могутъ, въ это время, ослабѣть въ своихъ мѣстахъ, едва удерживаясь въ отверстіяхъ только треніемъ при самомъ ихъ основаніи? Въ скрѣпленіяхъ желѣзныхъ судовъ, мы, напротивъ, увидимъ во время самой ихъ постройки, что при заклепкахъ, съ хорошо сдѣланными шляпками, отъ времени скорѣе разрушатся желѣзные листы, чѣмъ самыя заклепки.

Не смотря на то, что трудно достигнуть, между деревянными частями, скрѣпленія, соотвѣтствующаго крѣпости самыхъ этихъ частей, строятъ, однако же, съ давнихъ временъ деревянныя суда, хорошо противостоящія безпрерывному и дѣятельному ихъ употребленію.

И такъ не очевидно ли, что замѣняя дерево желѣзомъ, которое гораздо удобнѣе для скрѣпленія частей и сопротивленіе котораго по направленію фибръ больше нежели сопротивленіе дерева въ высшемъ отношеніи, чѣмъ пропорціональный вѣсъ его, сравнительно взятому вмѣстѣ вѣсу дерева, желѣза и мѣди, которыя составляютъ корпусъ деревяннаго судна; (*) не очевидно ли, говорю я, что при равномъ вѣсѣ можно достигнуть болѣе прочнаго скрѣпленія или что при равной силѣ скрѣпленія достигнуть уменьшенія въ вѣсѣ корпуса и что, наконецъ, будутъ имѣть возможность отступить, если угодно, отъ измѣреній судна, которыя прежде заключались въ опредѣленныхъ границахъ и отъ которыхъ нельзя было уклониться не отваживаясь на рыскъ.

Вѣсъ корпуса.

Можно сказать, что устроиваемыя до сихъ поръ желѣзныя суда, сравнительно съ деревянными, представляютъ въ себѣ примѣръ соединенія слѣдующихъ двухъ выгодъ: болѣе совершенную связь и меньшій вѣсъ корпуса; но строители желѣзныхъ судовъ весьма не одинаково пользуются этими двумя выгодами. Замѣтно, что при построеніи нѣкоторыхъ изъ нихъ, строители имѣютъ въ виду преимущественно легкость судна и уменьшаютъ до самой крайности число связей и пиллерсовъ. Въ другихъ же, напротивъ, они

(*) Средній относительный вѣсъ всѣхъ матеріаловъ, употребляемыхъ на построеніе корпуса казенныхъ судовъ, составляетъ около 1,1 принимая за единицу вѣсъ воды; относительный же вѣсъ желѣзнаго корпуса составляетъ 7,8 тогда какъ сопротивленіе фибръ желѣза, при равномъ поперечномъ сѣченіи съ деревомъ, въ десять разъ больше этаго послѣдняго.

обращаютъ менѣе вниманія на скорость и стараются болѣе выиграть въ прочности и безопасности судна.

Всѣ вообще англійскіе строители принимаютъ за предѣлъ тотъ вѣсъ корпуса, какой имѣло бы судно, выстроенное изъ дерева, въ ту же величину и одобренное адмиралтействомъ. Наконецъ въ другихъ примѣрахъ и это въ большей части мы встрѣчаемъ вѣсъ корпуса желѣзнаго судна меньшимъ, сравнительно съ деревяннымъ; но вообще это не подчинено ни какимъ ограниченіямъ.

Изъ этаго самаго слѣдуетъ, что въ настоящее время нѣтъ надобности доискиваться точнаго опредѣленія, съ которымъ соображаются Англійскіе строители, какой долженъ быть вѣсъ корпуса, при тѣхъ или другихъ измѣреніяхъ. Онъ измѣняется въ морскихъ судахъ отъ 0,20 до 0,46 всего водоизмѣщенія сообразно назначенію судна, мнѣнію строителя и цѣнамъ, предлагаемымъ заказчиками.

Приведемъ здѣсь нѣсколько примѣровъ вѣса корпуса судовъ разныхъ измѣреній.

Первый примѣръ.

Желѣзное судно, силою въ 220 лошадей, находящееся еще на верфи въ заведеніи Г. Вингейта (въ Глазговѣ).

Длина по грузовой ватерлиніи	168	фут.
Ширина при Миделѣ	28	—

Глубина на килѣ.	16 —
Погруженіе въ водѣ съ грузомъ.	8 — 6 дюйм.
Водоизмѣщеніе.	760 тоннъ.
Вѣсъ металла, употребленнаго на построеніе этаго судна до Іюля 1842 года кромѣ угара и проч.	145 ———
По исчисленію Г. Вингейта надо еще дополнить къ этому металла.	10 ———
Всѣ деревянныя принадлежности корпуса онъ полагаетъ въ.	50 ———
Общій вѣсъ корпуса будетъ въ.	205 ———

Отношеніе тяжести корпуса къ полному водоизмѣщенію будетъ: 0,269.

Въ этомъ суднѣ находятся слѣдующія желѣзныя части:

Стемъ, киль, старнъ-постъ, флортимберсы; всѣ шпангоуты до квартеръ-дека, вся наружная обшивка до этой палубы, гальюнъ, бимсы двухъ палубъ и главные поперечные бимсы гребныхъ колесъ, наружные откосы у кожуховъ гребныхъ колесъ, наконецъ четыре поперечныя перегородки.

Деревянныя части суть слѣдующія:

Палубы, стойки планшера и его наружная обшивка, топтимберсовый поясъ, бортовой поясъ, ихъ стойки и обшивка, нѣкоторые недгедсы для подпоры бушприта, нѣкоторыя части, оканчивающія гальюнъ и принимающія вулинги бушприта, чиксы, боковыя галлереи, верхъ кожуховъ, наконецъ различныя стойки битенговъ, брашпили (*) и проч.

Второй примѣръ.

Princesse Royal желѣзное судно въ 390 силъ, Гг. Тода и Макъ-Грегора (въ Глазговѣ).

Длина по грузовой ватерлиніи.	189	фут.	7	дюйм.
Ширина при миделѣ	28	—	—	—
Глубина.	18	—	6	—
Погруженіе во водѣ. . . .	8	—	$4\frac{1}{2}$	—
Водоизмѣщеніе.	845	тоннъ.		
Вѣсъ корпуса.	250	— —		
Отношеніе вѣса корпуса къ водоизмѣщенію	0,295	— —		

Это судно имѣетъ тѣ же желѣзныя части, какъ и вышеупомянутое Г. Вингейта въ 220 силъ, кромѣ кожуховыхъ бимсовъ и наружныхъ откосинъ, которые сдѣланы изъ дерева, равно какъ и бимсы надъ каютъ компаніею (salon). (О подробностяхъ этаго судна смотри статью Princesse-Royal во 2 части).

Вотъ какимъ образомъ я нахожу вѣсъ другихъ частей корпуса.

Погруженіе въ воду Princesse-Royal, которое я замѣтилъ при отплытіи его изъ Грипока, было 8 футовъ $4\frac{1}{2}$ дюйма. Это судно имѣло 75 тоннъ угля, 95 тоннъ товаровъ и 98 пассажировъ во всѣхъ от-

---

(*) Объясненія всѣхъ этихъ частей смотри во 2 части.

дѣленіяхъ съ ихъ поклажей, примемъ это послѣднѣе за 15 тоннъ. Вѣсъ машинъ съ водою въ котлахъ, по вычисленію строителя, составляетъ по одному тонну на каждую паровую лошадь, что и даетъ 390 тоннъ.

Общій вѣсъ по вышеприведенному исчисленію будетъ 575 тоннъ.

Чтобы получить 845 тоннъ водоизмѣщенія, остается прибавить всего 270 тоннъ для самаго судна, каютъ, мачтъ, двухъ шлюпокъ (embarcations), двухъ якорей, двухъ цѣпей и для провизіи; по этому тяжесть собственно самаго корпуса, по большей мѣрѣ, будетъ въ 250 тоннъ.

Отношеніе 0,295 вѣса корпуса къ полному его водоизмѣщенію не выкажетъ всей выгоды въ вѣсѣ, которой достигнули при постройкѣ парахода Princesse-Royal, если не прибавимъ къ тому, что форма линій судна чрезвычайно красива и что слѣдовательно водоизмѣщеніе его составляетъ только малый объемъ описаннаго параллелопипеда. Изъ одного обзора чертежа видно, что ватерлиніи можно сдѣлать еще гораздо полнѣе, не увеличивая нисколько поверхности судна и слѣдовательно вѣсъ корпуса составитъ тогда еще меньшую дробь въ отношеніи къ водоизмѣщенію.

Сравнивая полное водоизмѣщеніе въ 845 тоннъ съ силою машинъ въ 390 лошадей (что даетъ 2,17 тонна на каждую паровую лошадь), можно видѣть, что въ подобныхъ судахъ достигаютъ весьма большой скорости.

Какъ Princesse-Royal признается въ Англіи за одно изъ самыхъ быстрыхъ морскихъ судовъ, по этому я занимался точнымъ изслѣдованіемъ его скорости, и вотъ что я могу сказать утвердительнаго объ этомъ предметѣ.

Я совершилъ переѣздъ на этомъ суднѣ изъ Ливерпуля до Гринока на разстояніи 198 морскихъ миль въ 16 часовъ 3 минуты при легкомъ противномъ вѣтрѣ, во время противнаго прилива при выходѣ изъ рѣки Мерси и при благопріятномъ приливѣ при входѣ въ рѣку Клейдъ: хотя этими двумя противодѣйствующими приливами можно пренебречь, но въ сущности, противное дѣйствіе прилива продолжалось нѣсколько болѣе. По вычисленію получимъ скорость судна въ 12,3 узла. Въ другой разъ я переѣхалъ это же разстояніе въ 19 часовъ 12 минутъ (при скорости въ 10,2 узла), при сильномъ противномъ вѣтрѣ, находясь въ теченіи 16 часовъ безъ всякой защиты со стороны материка. Изъ шестнадцати переѣздовъ этаго пакетбота выводится среднее время на каждый переѣздъ: 17 часовъ 36 минутъ что и дастъ среднюю скорость въ 11,2 узла. Меня увѣрили въ Гринокѣ, что скорость этаго судна, какой оно достигало во время опытовъ, при погруженіи въ воду на 8½ футовъ, была въ 16,1 статутныхъ миль въ часъ, то есть: въ 13 узловъ. Опыты эти производились такимъ образомъ, что судно совершало нѣсколько послѣдовательныхъ переѣздовъ впередъ и обратно по рѣкѣ Клейдъ, на одномъ и томъ же разстояніи.

Планъ этаго судна есть наилучшее примѣненіе началъ, опредѣляющихъ форму подводной части и найденныхъ Г. Скотъ-Русселемъ, авторомъ Traité des ondes, форму, которая придана уже деревянному пакетботу Fire-King, находящемуся на той же линіи между Ливерпулемъ и Гринокомъ. Инженеры, бывшіе прежде меня въ Англіи, считали это послѣднее судно самымъ быстрѣйшимъ; но нынѣ оно уступаетъ въ этомъ отношеніи Princesse-Royal. Существенная причина этаго заключается въ приложеніи дѣйствующей силы, увеличенной въ отношеніи 390 : 220 на суднѣ, имѣющемъ общій вѣсъ и площадь сѣченія Мидель-шпангоута почти одинаковыя; въ настоящемъ случаѣ уменьшеніе въ вѣсѣ корпуса, вознаграждается увеличеніемъ вѣса машинъ, а слѣдовательно и силы ихъ.

Третій примѣръ.

Чтобъ сдѣлать сравненіе болѣе полнымъ, прилагаемъ здѣсь главные размѣры Fire- ing деревяннаго парохода въ 220 силъ:

Длина.	187	фут.	7	дюйм.
Длина по грузовой ватерлиніи. .	185	—	—	—
Ширина по серединѣ дека. . .	28	—	7	—

Ширина при ватерлиніи	28 — 7 ——
Глубина	17 — 9 ——
Погруженіе въ водѣ	8 — 6 ——
Водоизмѣщеніе	810 тоннъ.
Вѣсъ корпуса	325 — —
Отношеніе вѣса корпуса къ водоизмѣщенію	0,400 — —

Четвертый примѣръ.

Iron Sides, желѣзное парусное судно въ 260 тоннъ Гг. Джаксона, Гардона и компаніи (въ Ливерпулѣ).

Длина киля	90 футовъ.
Ширина при бретлейнѣ	24 ———
Глубина надъ килемъ	13 ———
Погруженіе въ воду	9 ———
Водоизмѣщеніе	490 тоннъ.
Вѣсъ корпуса судна	120 ———
Отношеніе вѣса корпуса къ водоизмѣщенію	0,240

Смотри подробности объ этомъ суднѣ въ отдѣльной статьѣ объ Iron Sides.

Пятый примѣръ.

Guadalupe, желѣзный военный пароходъ въ 180 лошадей Г. Лерда (въ Ливерпулѣ).

Длина по грузовой ватеръ-линіи	169 фут. 6 дюйм.
Ширина по серединѣ	30 —— 1 ——
Глубина	18 ——

Погруженіе въ водѣ	9 ———
Водоизмѣщеніе	878 тоннъ.
Вѣсъ корпуса при спускѣ . .	410 ———
Отношеніе вѣса корпуса къ водоизмѣщенію	0,467

Нельзя сказать, чтобы корпусъ его былъ довольно легокъ, потому что Г. Лердъ при строеніи этаго судна положилъ себѣ за правило сдѣлать его наиболѣе прочнымъ и онъ достигъ своей цѣли не только чрезъ употребленіе крѣпкихъ пиллерсовъ, но также и превосходною методою скрѣпленій, которыя подробно изображены въ рисункахъ этаго судна. По мнѣнію Г. Лерда, пиллерсы, подобные употребленнымъ на Гвадалупѣ, бывъ устроены на военномъ пароходѣ втрое большаго тоннажа, произвели бы гораздо прочнѣйшее судно, нежели какъ дѣлаютъ нынѣ на верфяхъ Англійскаго Правительства, способами построенія деревянныхъ судовъ и при употребленіи обыкновенныхъ пиллерсовъ.

Въ построенныхъ Г. Лердомъ морскихъ судахъ, отношеніе вѣса корпуса къ полному водоизмѣщенію, измѣняется отъ 0,25 до 0,46. Онъ замѣчаетъ, что въ его судахъ подводная часть вообще ограничена болѣе или менѣе острыми линіями и слѣдовательно невыгодными для отношенія вѣса корпуса къ водоизмѣщенію.

Шестой примѣръ.

Great Britain, желѣзный пароходъ въ 1280 силъ, построенный Гретъ-Вестернскою компаніею (въ Бристолѣ).

Длина по грузовой ватерлиніи	292 фут.	— —
Ширина по бретлиніи	51 — —	— —
Глубина отъ верхней палубы до киля	32 — —	3 дюйм.

Вѣсъ корпуса, кромѣ оснастки	желѣза	840 тоннъ.
	дерева	160 — —
	сумма	1000 тоннъ.

Сумма же всего вѣса, какой будетъ имѣть это судно при отправленіи, съ извѣстнымъ числомъ пассажировъ и товаровъ, которые компанія предназначаетъ для него, найдется:

Вѣсъ корпуса, какъ сказано выше	1000 тоннъ
Каюты, оснастка, вооруженіе, цѣпи, якоря и проч.	230 — —
Машины и котлы	830 — —
Вода въ котлахъ	180 — —
Уголь	1000 — —
Провизія	80 — —
Экипажъ, 300 пассажировъ и ихъ багажъ	60 — —
Товары	500 — —
Полное водоизмѣщеніе	3900 тоннъ.

Это водоизмѣщеніе соотвѣтствуетъ погруженію въ воду на 19 футовъ 2 дюйма.

Отношеніе вѣса корпуса къ общему водоизмѣщенію = 0,256.

Таковы суть данныя, сообщенныя мнѣ Г. Патерсономъ, прожектеромъ Гретъ-Британа. Вотъ еще измѣренія, данныя мнѣ тѣмъ же строителемъ для Avon и Severn, двухъ деревянныхъ пароходовъ въ 450 силъ каждый, назначенныхъ для Остъ-Индскаго пароходства. *Avon* и *Severn*.

Длина по грузовой ватерлиніи	216 фут.	4 дюйм
Ширина по бретлиніи, кромѣ обшивки	36 — —	10 — —
Вышина до верхняго дека	23 — —	4 — —
Вѣсъ корпуса Aven'а при спускѣ былъ въ	985 тоннъ.	
По отдѣлкѣ каютъ и постановкѣ машинъ съ котлами, канатовъ, цѣпей, якорей, двухъ пушекъ и оснасткѣ, найденный вѣсъ будетъ въ	1645 тоннъ.	
Провизіи, назначенной къ отправкѣ	45 — —	
Угля	900 — —	
Воды въ котлахъ	100 — —	
Экипажъ, пассажиры и багажъ около	100 — —	
Полное водоизмѣщеніе	2590 тоннъ.	

Это водоизмѣщеніе соотвѣтствуетъ погруженію судна на 17 футовъ 2 дюйма.

Отношеніе вѣса корпуса къ водоизмѣщенію = 0,380.

Сравненіе двухъ отношеній 0,256 и 0,380 показываетъ, какъ велико будетъ сбереженіе въ вѣсѣ корпуса, если устроить судно изъ желѣза; а допустивъ успѣхъ Гретъ-Бритена, относительно его прочности, примѣръ этаго судна будетъ тѣмъ поразительнѣе, что его ужасная длина (превосходящая 49 футами наши трехъ-палубные корабли) заставляетъ насъ опасаться неблагонадежности свойствъ его на морѣ.

Я не могъ достать никакихъ положительныхъ данныхъ о вѣсѣ судовъ, дѣлаемыхъ Гг. Ферберномъ и Дичьберномъ на ихъ верфяхъ при рѣкѣ Темзѣ; но сколько я могу судить по виду, они еще легче тѣхъ о которыхъ я говорилъ: впрочемъ всѣ эти суда небольшой важности.

Я окончу эту статью, упомянувъ о томъ, что по мнѣнію многихъ Англійскихъ строителей, наименьшій вѣсъ корпуса, какой можно придать желѣзному судну до выхода его въ морѣ, составляетъ около 0,20 полнаго водоизмѣщенія.

О безопасности желѣзныхъ судовъ.

Мы представили уже теоритическія доказательства въ подтвержденіе превосходнаго соединенія частей желѣзныхъ судовъ. Прибавимъ здѣсь, какъ извѣстно изъ опытовъ, что послѣ продолжительныхъ и трудныхъ морскихъ плаваній, швы этихъ судовъ никогда не угрожали разъединеніемъ: не слышно ни объ одномъ суднѣ, которое пропускало бы воду въ подобныхъ обстоятельствахъ.

Устройство поперечныхъ перегородокъ, которыя раздѣляютъ корпусъ на нѣсколько независимыхъ одно отъ другаго отдѣленій, увеличиваетъ безопасность судовъ, не только потому, что перегородки усиливаютъ скрѣпленіе; но и потому еще, что еслибы во время несчастнаго случая одно изъ отдѣленій могло наполниться водою, то судно все еще останется способнымъ къ плаванію. Двѣ изъ перегородокъ суть наиважнѣйшія: это тѣ, которыя дѣлаются вблизи стема и старнъ-поста. Онѣ служатъ къ устраненію поврежденій, которыя могутъ случиться съ концами судна, въ случаѣ обмеленія и не допускаютъ во внутренность его войти большому количеству воды.

Многіе примѣры доказываютъ, что въ случаѣ обмеленія, желѣзныя суда противустоятъ поврежденіямъ гораздо болѣе, сравнительно съ самыми прочными деревянными судами; я приведу въ примѣръ этаго то, что при кораблекрушеніяхъ деревянныхъ пароходовъ, они въ нѣсколько часовъ разрушались совершенно и остатки ихъ были разбрасываемы по берегамъ, между тѣмъ, какъ паровые котлы ихъ упорно сопротивлялись дѣйствію сильныхъ морскихъ волненій, которыя катали ихъ по скаламъ и хотя искажали форму, но не могли разорвать связи листовъ ихъ. Независимо отъ этаго второстепеннаго доказательства, вотъ довольно замѣчательные примѣры обмеленія желѣзныхъ судовъ. Я приведу сначала слѣдующее извлеченіе изъ описанія Г. Грантама.

Желѣзный пароходъ *Garryowen* (*) бросивъ якорь въ устьѣ Шанона во время бури 6 Іюня 1839 года, оборвалъ свои цѣпи и набѣжалъ на берегъ близь Кильруша, гдѣ долгое время бился килемъ о твердое дно; не смотря, однако жъ, на это, онъ не потерпѣлъ никакого поврежденія, между тѣмъ, какъ изъ двадцати семи судовъ, находящихся по близости, ни одно не избѣжало поврежденій и многіе даже пропали совершенно.

Въ донесеніи, представленномъ Нижнему Парламенту, о несчастныхъ случаяхъ съ паровыми судами, о событіи съ *Garryowen*'омъ разсказывается слѣдующее:»..............Мы набѣжали на берегъ въ разстояніи около двухъ кабельтовъ (encâblures) отъ Кильрушскихъ скалъ и бились тамъ сильно килемъ въ продолженіе цѣлаго часа. Съ нашей завѣтренной стороны, дно состояло изъ мягкой глины, покрытой наносными камнями, изъ которыхъ иные имѣли довольно большую величину; но съ подвѣтренной стороны основаніе было очень твердое, которое во время отлива служитъ тропою для пешеходовъ къ морю. Я опасался, чтобы подводная часть не потерпѣла

(*) Это судно, силою въ 90 лошадей, есть одно изъ первыхъ судовъ, построенныхъ Г. Лердомъ.

сильныхъ поврежденій; но считаю себя счастливымъ, когда могу сказать, что она ни мало не повредилась и въ самомъ дѣлѣ, подводная часть осталась въ такомъ же хорошемъ состояніи, въ какомъ находилась въ день отплытія изъ Ливерпуля: ни одной заклепки не было потеряно и ни одной шляпки у заклепокъ не было оторвано. Если бы дубовое судно съ такимъ же грузомъ набѣжало на берегъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ набѣжалъ Garryowen и если бы оно также сильно ударилось, то послѣдствія, вѣроятно, были бы другія. Изъ двадцати семи судовъ, находившихся въ эту ночь при томъ же берегѣ, одинъ только Garryowen избѣжалъ поврежденій ....« Вотъ какъ разсказываетъ Капитанъ паруснаго желѣзнаго судна Vulcain о происшедшемъ съ нимъ несчастномъ случаѣ:

»........................ Въ то время когда бросили лотъ, мы шли со скоростію пяти узловъ и набѣжали на подводную скалу, покрытую только тремя футами воды, тогда какъ погруженіе Vulcain'а было 6 футовъ 1,2 дюйма, но благодаря сильнымъ морскимъ волнамъ и фордевинду, онъ проложилъ себѣ путь поверхъ скалъ, не получивъ чувствительнаго поврежденія и не допустивъ течи; по моему мнѣнію, деревянное судно, находясь при подобныхъ обстоятельствахъ, повредилось бы сильно и, вѣроятно, разбилось бы и утонуло отъ морскаго шквала»

Въ то время, когда Vulcain находился въ сухомъ докѣ, я видѣлъ послѣдствія удара, имъ полученнаго. Листы были зазубрены въ передней части судна, то есть въ томъ мѣстѣ, которое получило первый ударъ; меньшіе знаки находились по длинѣ подводной части и произошли отъ движенія судна по скалѣ. На Vulcain'ѣ ни одинъ листъ не былъ разорванъ, ни одна заклепка не была вырвана и только у нѣкоторыхъ изъ нихъ, связывающихъ различныя части, внутреннія шляпки оторвались; эти заклепки скоро были замѣнены новыми и все пришло въ прежнее состояніе.

Jron-Duke, желѣзное парусное судно въ 350 тоннъ представляетъ разительный примѣръ прочности желѣзныхъ судовъ. Совершивши первое путешествіе въ Калькутту, оно набѣжало при сильномъ вѣтрѣ на подводныя скалы, о которыя сильно билось килемъ въ продолженіе нѣкотораго времени, при частомъ подниманіи его; оно впускало не много воды, что происходило единственно отъ деревяннаго фальшкиля, который поднимаясь отъ одного конца до другаго, образовалъ совершенно открытыя отверстія при болтахъ, которыми онъ укрѣплялся къ корпусу; судно пропускало также много воды чрезъ отверстія другихъ болтовъ, которыхъ шляпки не плотно прилегали ко внутренней поверхности желѣзныхъ листовъ (*); все это было легко исправлено и судно

(*) Одно изъ правилъ построенія желѣзныхъ судовъ, которому не должно слишкомъ придерживаться, состоитъ въ не потерпѣло никакого другаго вреда. Iron-Duke совершилъ потомъ другое путешествіе въ Балтійское море, и возвращаясь съ грузомъ дерева, во время бури набѣжалъ на мель; но въ этотъ разъ онъ не былъ такъ счастливъ и совершенно погибъ. Обстоятельства, сопровождающія его разрушеніе, о которыхъ, впрочемъ, я долженъ умолчать для сокращенія этой статьи, представляютъ новыя доказательства отличнаго соединенія частей желѣзныхъ судовъ.

Royal-George, пароходъ въ 220 силъ, брошенный во время прилива на скалы близь Гринока, оставался на нихъ во все время этаго прилива безъ всякаго поврежденія. Это судно длиною въ 200 футовъ (61 метръ) держалось такимъ образомъ на скалѣ своею срединою безъ всякой опоры на концахъ; всѣ видѣвшіе это полагаютъ, что деревянное судно, при такомъ положеніи, переломилось бы на двое.

Огромная чугунная вещь, вѣсившая около четырехъ тоннъ (248 пудовъ) упала на дно трюма парохода *Princesse-Royal*, въ то самое время, когда ее

томъ, чтобы не придѣлывать на желѣзные листы никакой фальшивой части подъ водою, но тѣмъ болѣе деревянной и скрѣплять ихъ помощію винтовъ съ другими деревянными частями, придѣланными къ листамъ изнутри и прикрѣпленныхъ къ нимъ помощію болтовъ, вложенныхъ снаружи. Я буду имѣть случай, въ послѣдствіи, распространиться объ этомъ предметѣ въ особой статьѣ о киляхъ, стемахъ и старнъ-постахъ.

надносили надъ главнымъ люкомъ — и дно судна отъ этаго не повредилось.

Вотъ отрывокъ изъ письма помѣщеннаго Г. Крезомъ (Инженеръ-строителемъ въ Портсмутѣ) въ United service journal въ Маѣ мѣсяцѣ 1840 года, касательно *Nemesis*, о которомъ я уже имѣлъ случай говорить. »........... Пароходъ Nemesis, около 700 тоннъ, построенный изъ одного желѣза, недавно былъ введенъ въ Королевскій докъ для исправленія поврежденій, которыя онъ потерпѣлъ, набѣжавъ во время отлива на Сцилійскія (Scilly) скалы, на пути изъ Ливерпуля въ Одессу.»

Г. Крезъ приводитъ здѣсь измѣренія и детали Nemesis'a, которыя я объясню далѣе; потомъ онъ продолжаетъ:

».......... Описавши судно, скажемъ теперь о поврежденіи его, какое оно потерпѣло, сѣвши на мель. Скорость его въ это время была около 9 узловъ; средняя же скорость при отправленіи была въ $8\frac{1}{2}$. Первый ударъ, очевидно, нанесенъ былъ въ части бакса, которая зазубрилась въ глубину около трехъ дюймовъ и разорвалась по длинѣ на 8 дюймовъ; ударъ этотъ произошелъ объ остроконечную скалу, которая видомъ своимъ походила на рогъ якоря средней величины. Удары повторились, кажется, подъ листами киля, на разстояніи около 7 футовъ отъ бакса и образовали только длинныя, но не глубокія зазубрины. Главное поврежденіе было со стороны штирборда (правая сторона судна: tribord), внизу подводной части, гдѣ находится первая перегородка. Листы наружной обшивки были разрѣзаны ударомъ, которымъ ихъ придавило къ перегородкѣ и нижніе листы этой послѣдней были порваны. Деревянный кильсонъ, который былъ прикрѣпленъ къ желѣзнымъ флортимберсамъ, почти непосредственно въ мѣстѣ удара, былъ оторванъ отъ нихъ и заклепные болты, которые ихъ скрѣпляли, были сломаны»

«Ударъ, отъ котораго произошло подобное поврежденіе, былъ, очевидно, весьма силенъ. Этотъ примѣръ ясно доказываетъ, что поврежденіе происходитъ только въ той части судна, которою оно ударятся; ибо всѣ заклепки около поврежденной части остались въ цѣлости и наружная обшивка листовъ, послѣ удара, была также хороша, какъ и прежде, исключая того мѣста, гдѣ листы были перерѣзаны о перегородку. До этаго случая полагали, и довольно основательно, что при подобныхъ обстоятельствахъ, желѣзные листы будутъ разрываться, какъ бумажные и что заклепки будутъ вырываться дюжинами заразъ, какъ прорываются швы въ парусахъ. Многіе желѣзные листы послѣ этихъ разрѣзовъ имѣли на себѣ слѣды длинныхъ зазубринъ, такъ что наибольшіе изъ нихъ были въ $3\frac{1}{2}$ дюйма длиною по направленію разрыва.»

»Это поврежденіе было исправлено положеніемъ на баксъ части, довольно похожей формою на тормасъ, употребляемый для экипажныхъ колесъ; она была прочно скрѣплена съ частями бакса посредствомъ заклепокъ. Два разорваные листа подводной части и одинъ таковой же отъ перегородки, были вынуты и замѣнены новыми. Листы же, которые были только зазубрены по вынутіи ихъ и по нагрѣваніи, были выправлены и снова помѣщены въ свои мѣста, малая часть угловаго желѣза шпангоута соединяющая перегородку съ подводною частію судна, была также вынута и перемѣнена. Согласно показанію Г. Лерда, вѣсъ новыхъ матеріаловъ, употребленныхъ для этой поправки, былъ немного нѣе трехъ центнеровъ (около 9 Русскихъ пудовъ), а плата за матеріалъ и рабочимъ составляла около 30 фунтовъ стерлинговъ (660 рублей ассигнаціями), плата, которая по мнѣнію его, не превышала бы 20 фунтовъ стерлинговъ (440 рублей ассигнаціями), если бы можно было произвести эту поправку въ его заведеніи.

»Прежде введенія судна на стапели (tins) положили двѣ линейки,—по одной на каждомъ концѣ киля и одну по срединѣ; посредствомъ ихъ дѣлали наблюденія прежде и послѣ постановленія судна на стапель и нашли, что прогибаніе киля отъ прямой линіи, на длинѣ 140 футовъ, между двумя линейками, не превосходило $\frac{1}{4}$ дюйма и проч., и проч. .... По окончаніи этаго исправленія Nemesis отправился въ Индію.«

Между многими донесеніями о долговременной прочности желѣзныхъ судовъ на морѣ, я приведу слѣдующія выписки изъ донесенія Капитана Гола (Hall), командующаго Nemesis'омъ.

Мадера 9 Апрѣля 1840 года.

».........Я могу сказать, что по испытаніи, Nemesis оказался весьма прочнымъ; мы находились на бурномъ морѣ и терпѣли вѣтры противные, задніе и боковые; при всѣхъ обстоятельствахъ онъ показалъ себя превосходнымъ судномъ. Nemesis легко управлялся и во всякое время требовалъ не болѣе одного человѣка при колесѣ.»

(о немъ же). Мысъ Доброй Надежды 10 Іюля 1840 г.

»................На морѣ никогда не было лучшаго судна; въ немъ не оказывается ни малѣйшихъ поврежденій и оно противилось чрезвычайно хорошо дѣйствію сильнаго сѣверо-западнаго вѣтра; при этомъ состояніи погоды, подъ парусами оно дѣлало 10 узловъ, повинуясь весьма хорошо управленію одного человѣка при колесѣ.........»

Кромѣ способности желѣзныхъ судовъ сопротивляться ударамъ и всякаго рода потрясеніямъ, надобно также отнести сюда и безопасность, какую представляютъ они морякамъ отъ пожаровъ; если бы огонь показался въ одной части корабля, то не только несгараемые бока его не позволили бы распространиться пламени внутри, но и самыя перегородки задерживали бы огонь долгое время въ пространствѣ, между ними заключающемся; достаточно было бы поливать водою горючія вещества, находящіяся по другую сторону перегородки и въ то же время, безъ сомнѣнія, можно потушить огонь, или чрезъ закрытіе люка того отдѣленія, гдѣ распространился пожаръ, или просто заливая его водою.

О поддержаніи и прочности желѣзныхъ судовъ.

Я не буду распространяться здѣсь о продолжительности существованія судовъ, употребляемыхъ на рѣкахъ, каналахъ и озерахъ. Желѣзныя суда введены на Сенѣ съ 1822 года и въ самыхъ первыхъ изъ нихъ, листы подводной части находятся еще и по нынѣ въ очень хорошемъ состояніи. Въ Англіи можно встрѣтить желѣзныя суда, болѣе двадцати лѣтъ ходящія по каналамъ.

Г. Грантамъ утверждаетъ, что поддержка желѣзныхъ судовъ, находящихся на каналахъ, требуетъ весьма небольшихъ расходовъ, между тѣмъ какъ починка деревянныхъ, по прошествіи четырехъ или пяти лѣтъ, становится весьма дорогою, такъ что годовые расходы на поддержаніе деревяннаго судна, достаточны для желѣзнаго на пять лѣтъ. Есть такія изъ послѣднихъ, которыхъ поддержаніе въ продолженіи болѣе нежели одинадцати-лѣтняго существованія, стоитъ не болѣе двухъ фунтовъ стерлинговъ.

Но главный нашъ предметъ заключается въ морскихъ судахъ Счастливые и почти неожиданные результаты, убѣждаютъ насъ, что желѣзные листы подводной части, весьма медленно разъѣдаются окисленіемъ отъ дѣйствія морской воды и притомъ безъ особенныхъ предохранительныхъ средствъ; однако же, не менѣе того, изысканіе ихъ заслуживаетъ весьма важнаго вниманія, потому что открытіемъ этихъ средствъ увеличится еще болѣе польза желѣзныхъ судовъ. Впрочемъ и безъ нихъ прочность желѣзныхъ судовъ далеко превосходитъ прочность деревянныхъ, даже далеко болѣе, чѣмъ ожидали въ началѣ.

Между учеными, занимающимися пріисканіемъ предохранительныхъ средствъ противъ разъѣданія желѣза, упоминаютъ о Г. Маллетѣ (Mallet), Дублинскомъ Инженерѣ, взявшемъ привиллегію на изобрѣтенный имъ способъ, который впрочемъ не всѣми практиками одобряется.

Мнѣ не извѣстно, строятъ ли суда изъ желѣзныхъ листовъ, гальванизированныхъ процессомъ цинкованія; однако жъ, не смотря на трудность сообщить это цинкованіе заклепкамъ (которые должны быть накаливаемы при склепкѣ), желѣзный листъ, бывъ однажды положенъ на свое мѣсто, можетъ выиграть нѣчто чрезъ это средство. Не упоминая о способахъ противъ окисленія, бывшихъ въ употребленіи до сихъ поръ въ Англіи, скажемъ здѣсь о тѣхъ, какіе употребляются нынѣ лучшими Инженерами этой страны.

При заложеніи киля, стема, старнъ-поста и шпангоутовъ, всѣ эти части должны быть, по крайней мѣрѣ, хорошо покрыты краскою. Потомъ начинается наружная обшивка, операція, посредствомъ которой постепенно закрываются всѣ внутреннія части корпуса; вслѣдъ за тѣмъ устраиваютъ бимсы и прочее.

Когда постройка судна производится постепенно снизу до верху, то ее оканчиваютъ, не производя во время сборки вторичной окраски, кромѣ тѣхъ только частей, которыя назначаются подъ дерево, но на которыя, впрочемъ, чаще кладутъ смоленый войлокъ. По окончаніи постройки судна, его тщательно оскребаютъ и чистятъ, какъ внутри, такъ и снаружи и покрываютъ слоемъ масла, смѣшаннаго съ терпентиномъ, а потомъ окрашиваютъ все за одинъ разъ сурикомъ. Не задолго до спуска, подводная часть судна окрашивается вторично. Внутреннія работы покрываютъ потомъ, если хотятъ, обыкновенною масляною краскою. Нѣкоторые строители осмаливаютъ подводную часть; но предпочитаютъ (и между прочими Г. Лердъ) оставлять по крайней мѣрѣ одинъ слой окраски, которую и слѣдуетъ повторять однажды въ годъ, при осмотрѣ подводной части. Однако жъ эта предосторожность была предпринимаема съ весьма немногими судами; большая часть изъ нихъ оставалась въ продолженіи четырехъ или пяти лѣтъ, а часто и болѣе, безъ перекраски и безъ очистки подводной части. Эти самыя суда, о которыхъ такъ мало радѣли, болѣе всего убѣждаютъ насъ въ томъ, какой пользы можно ожидать отъ желѣзныхъ судовъ при тщательномъ ихъ содержаніи.

Нынѣ доказано, что даже не принимая никакихъ средствъ для отвращенія разъѣданія подводной части желѣзныхъ листовъ, оно совершается очень медленно и ничтожно сравнительно съ тѣмъ, какому подвергаются гвозди, вбитые въ дерево. Такимъ образомъ, прежде чѣмъ совершенно оставили употребленіе деревянныхъ килей и фальшкилей въ желѣзныхъ судахъ, замѣтили, что желѣзные гвозди и болты, которыми скрѣплялись эти деревянныя части, были разъѣдаемы, между тѣмъ какъ ни одна заклепка не повреждалась и не замѣтно было ни малѣйшаго измѣненія въ толщинѣ желѣзныхъ листовъ. Я слышалъ разныя ипотезы строителей для объясненія этаго обстоятельства: одни приписываютъ его вліянію древесной кислоты, другіе дѣйствію электричества. Впрочемъ извѣстно, какъ фактъ, что желѣзо, соединенное съ дубомъ или со всякимъ другимъ деревомъ и находясь въ соприкосновеніи съ морскою водою, съѣдается ржавчиною, между тѣмъ какъ соединеніе желѣза съ желѣзомъ окисляется не много только съ поверхности.

Нигдѣ не упоминается также, чтобъ окисленіе желѣзныхъ листовъ происходило мѣстами и неправильно; напротивъ того, оно распространяется однообразно по всей поверхности. Головки заклепокъ, находящіяся снаружи, всегда сохраняютъ силу, пропорціональную толщинѣ листовъ и можно, во всякое время, обмеливши судно, очистить листы и пробить нѣсколько отверстій въ разныхъ мѣстахъ, дабы измѣрить ихъ толщину и такимъ образомъ положительно убѣдиться въ прочности обшивки. Когда же гніеніе начинаетъ распространяться въ деревянномъ суднѣ, то оно происходитъ не только на поверхности, но совершается также и внутри самыхъ частей; иногда одни части совершенно цѣлы, тогда какъ смѣжныя съ ними разрушаются; а изъ этаго слѣдуетъ, что осмотръ деревянныхъ судовъ и точное опредѣленіе, какія части находятся въ хорошей связи, представляетъ большую трудность. Наилучшій показатель ихъ хорошаго или дурнаго состоянія, конечно, есть продолжительность ихъ существованія; извѣстно, что когда деревянное судно достигаетъ двѣнадцати или четырнадцати лѣтъ, то самыя лучшія изъ нихъ требуютъ тогда большой починки, если онѣ того стоятъ, или же ихъ вовсе должно оставить, имѣя въ виду, что въ продолженіи четырнадцати-лѣтняго существованія, суда были подвергаемы частымъ второстепеннымъ поправкамъ.

Въ желѣзныхъ судахъ разъѣданіе бимсовъ, шпангоутовъ и листовъ изнутри, вообще всегда ничтожно и вѣроятно, можетъ быть совершенно отвращено при небольшой предосторожности и окраскою: тогда только наружная поверхность листовъ будетъ подвержена разъѣданію. Съ тѣхъ поръ, какъ строятъ морскія желѣзныя суда, не было еще ни одного случая, чтобы встрѣтилась необходимость перемѣнить хотя одинъ листъ наружной обшивки, по причинѣ разъѣданія его ржавчиною. Должно замѣтить также, что чѣмъ суда будутъ большихъ измѣреній, тѣмъ и листы будутъ толще; но какъ разъѣданіе съ поверхности одинаково, какъ у толстыхъ такъ и у тонкихъ листовъ, то изъ этаго и слѣдуетъ, что допуская недостатокъ въ обшивкѣ, когда она потеряетъ постоянную часть своей толщины, какъ напримѣръ $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, прочность судовъ будетъ тѣмъ больше, чѣмъ они сами будутъ большаго тоннажа, и можно сказать, что дѣлая вѣсъ корпуса пропорціональнымъ тоннажу, прочность желѣзнаго судна будетъ возрастать въ прямомъ отношеніи кубическихъ корней изъ произведенія трехъ главныхъ его измѣреній. Деревянныя суда не имѣютъ этой выгоды и члены кораблей гніютъ также скоро, какъ и бриговъ.

Вотъ нѣсколько данныхъ, выведенныхъ изъ опытовъ, о разъѣданіи листовъ желѣзныхъ судовъ, плавающихъ по морямъ.

Iron-Sides, построенный въ началѣ 1838 года Г. Джаксономъ въ Ливерпулѣ, находился постоянно на морѣ до настоящаго времени. По совершеніи имъ одного вояжа на сѣверъ и трехъ другихъ изъ Англіи въ Техасъ, я видѣлъ, когда тянули его бичевою въ докъ въ Ливерпулѣ, чтобъ очистить и окрасить снова его подводную часть. Поверхность листовъ была покрыта небольшими, слабо приставшими раковинами, которыя легко отставали при оскребаніи ихъ кускомъ дерева и тогда обнаружились слѣды послѣдней окраски, произведенной за четырнадцать мѣсяцевъ назадъ. Окисленіе было почти ничтожно и всѣ заклепки находились въ хорошемъ состояніи. Желѣзные листы подводной части были до выхода въ морѣ въ $\frac{3}{8}$ дюйма (9,5 миллиметра). Я просилъ Г. Джаксона сдѣлать нѣсколько отверстій въ разныхъ мѣстахъ, гдѣ краска была отставши и измѣряя со всевозможною тщательностію, мы не нашли никакого измѣненія въ толщинѣ листовъ: внутри краска была вездѣ въ цѣлости. Подобный результатъ, послѣ трехъ-годоваго и шести-мѣсячнаго плаванія на сѣверѣ и въ жаркихъ странахъ, есть самый удовлетворительный для желѣзныхъ судовъ и по немъ нельзя еще опредѣлить границы ихъ прочности.

Такъ какъ окисленію благопріятствуетъ попеременное дѣйствіе теплоты и сырости, то опасались, что въ частяхъ судна, прилегающихъ къ котламъ, оно будетъ быстрѣе, чѣмъ въ другихъ; но слѣдующій случай и на этотъ счетъ насъ разувѣрилъ.

Въ донесеніи Нижнему Парламенту находимъ слѣдующій отрывокъ:

Пароходъ *Inquiry* 31 Мая 1839 года.

»................ По встрѣтившейся въ прошедшемъ году надобности — выгрузить изъ *Garryowen*'а котлы, пришедшіе въ ветхость отъ пяти-лѣтняго ихъ употребленія, мы нашли шпангоуты и листы судна въ совершенно хорошемъ состояніи, безъ всякихъ признаковъ окисленія«.

Изъ письма Г. Грантама видно:

»........... Около двѣнадцати мѣсяцевъ тому назадъ, мы должны были вынуть котлы изъ *Cleveland*'а. Въ теченіи пяти-лѣтняго плаванія судна въ соленой водѣ, часть стѣнъ снизу и по бокамъ котловъ, ни разу не была ни осматриваема, ни крашена. Многія лица наблюдали и подробно разсматривали состояніе листовъ въ этой части судна. На днѣ и до высоты грузовой ватерлиніи не оказалось ни малѣйшихъ слѣдовъ поврежденій; нѣсколько выше видны были тонкіе слои ржавчины, которые увеличивались въ толщинѣ, по мѣрѣ приближенія къ палубѣ; они, вѣроятно, произошли отъ просачиванія сквозь палубу воды, протекавшей по длинѣ ватервейсовъ на листы, постоянно нагрѣваемые котлами и которые не были освѣжаемы снаружи водою, какъ напримѣръ листы ниже ватерлиніи«.

»Одинъ или два слоя окраски въ годъ, достаточмы для того, чтобъ воспрепятствовать этому легкому разъѣданію ....«

Находятъ также полезнымъ, верхъ и бока котловъ покрывать худыми проводниками теплорода. Въ настоящее время, въ Англіи многіе употребляютъ для этаго сухой, толстый войлокъ (около $\frac{3}{4}$ дюйма толщиною), который приготовляется нарочно на этотъ предметъ и который придерживается на котлѣ старою парусиною, или еще лучше деревянными драночками; войлокъ, пропитанный смолою для этаго употреблять опасно, по причинѣ его удобо-возгораемости.

Листы, окружающіе машины не оказываютъ большей ржавчины, сравнительно съ другими листами судна; но очевидно, что надобно избѣгать соединенія мѣдныхъ трубъ непосредственно съ листами. Для этаго находятъ удобнымъ оковывать концы этихъ трубъ чугунными кольцами, которыя скрѣпляютъ желѣзными болтами съ другими подобными же чугунными кольцами, прикрѣпляемыми уже къ листамъ вокругъ отверстія. Хорошій слой замазки и сурика бываетъ необходимъ при этомъ соединеніи.

Вотъ еще вѣрный документъ о хорошемъ состояніи желѣзныхъ судовъ, построенныхъ Г. Лердомъ и находящихся въ Индіи.

Выписка изъ донесенія Капитана Линча (Lynch), командующаго экспедиціею на Ефратѣ (4 Апрѣля 1841 года).

».............. Пароходъ Euphrate вступилъ въ море при весьма трудныхъ обстоятельствахъ, въ чрезвычайно жаркомъ климатѣ, часто садился на мель съ большою стремительностію и при такихъ ударахъ, какихъ деревянное судно не могло бы выдержать. Между тѣмъ онъ никогда не имѣлъ надобности ни въ какой поправкѣ, ни даже въ той желѣзной части корпуса, гдѣ закрѣпляются мачты; деревянныя части судна менѣе противились поврежденію, по причинѣ весьма жаркаго климата и достойно было бы вниманія Г. Лерда удостовѣриться, не лучше ли и невыгоднѣе ли на будущее время, палубы и другія части, которыя нынѣ дѣлаются изъ дерева, замѣнить желѣзными. Склепка выдерживала удары безъ малѣйшихъ признаковъ ослабленія и это судно, безъ всякой поправки въ желѣзныхъ частяхъ, можетъ еще служить такое долгое время, что его нельзя и опредѣлить............ »

При исчисленіи всѣхъ выгодъ желѣзныхъ судовъ, я долженъ упомянуть также и о совершенно противоположныхъ результатахъ, какіе представляетъ *John-Garrow*, парусное судно въ 555 тоннъ. Въ началѣ этаго сочиненія, въ краткомъ историческомъ обзорѣ желѣзныхъ судовъ, я упомянулъ уже, что это судно, при дурной формѣ, было также и построено дурно. Послѣ одного вояжа въ Бомбей, во время котораго во всѣхъ донесеніяхъ жаловались, какъ на ходъ его, такъ и на непрочность, я видѣлъ его въ

Ливерпулѣ, когда производились въ немъ значительныя поправки.

Наконецъ John-Garrow представляетъ удивительный примѣръ удобства, съ какимъ можно исправить, измѣнить или совершенно передѣлать ту или другую часть въ желѣзныхъ судахъ; объ этомъ можно получить ясное понятіе изъ слѣдующаго документа, содержащаго много интереснаго и въ другихъ отношеніяхъ; это мнѣніе лучшихъ знатоковъ, приглашенныхъ для обсужденія, выполнены ли строителями условія, необходимыя для хорошаго хода судна.

Этотъ документъ, сообщенный мнѣ въ Ливерпулѣ, я перевелъ съ Англійскаго подлинника, наивозможно точнѣе.

»............. Мы нижеподписавшіеся, бывъ приглашены для оцѣнки достоинства желѣзнаго судна *John-Garrow*, тщательно изслѣдовали его, дабы увѣриться, выстроено ли оно согласно всѣмъ пунктамъ контракта, заключеннаго 2 Января 1838 года, между Гг. Андерсономъ, Горро и Ком., и Гг. Роуманомъ, Верноиомъ и Ком., съ котораго копію мы получили за подписомъ владѣльцевъ, для руководства при разборѣ тяжбы между ими и строителями.«

»Мы полагаемъ, что судно выстроено не сообразно съ вышесказаннымъ контрактомъ и что оно чрезвычайно неудовлетворительно, какъ въ отношеніи крѣпости, такъ равно въ выборѣ матеріяловъ и въ самой постройкѣ.«

»Мы нашли, что листы подводной части, отъ спусковой ватерлиніи до грузовой были въ $\frac{3}{4}$ дюйма, а съ грузовой ватерлиніи до шкафутовъ въ $\frac{1}{2}$ дюйма, когда по контракту они должны быть въ $\frac{5}{8}$, въ $\frac{3}{4}$ и въ $\frac{1}{2}$ дюйма.«

»Угловое желѣзо шпангоутовъ размѣщено было на разстояніи 2 футовъ 6 дюймовъ, тогда какъ по контракту это разстояніе не должно быть болѣе 18 дюймовъ отъ центра до центра.«

»По мнѣнію нашему шпангоуты составлены изъ слишкомъ большаго числа короткихъ и дурно собранныхъ частей: полный шпангоутъ не долженъ состоять болѣе, какъ изъ трехъ частей, скрѣпленныхъ помощію небольшихъ планокъ; настоящіе флортимберсы недостаточны, они должны имѣть вертикальные листы, приклепанные къ каждому шпангоуту на 12 дюймовъ вышиною, съ паугольниками въ 4$\frac{1}{2}$ дюйма шириною, приклепанными къ верхней кромкѣ: эти листы въ средней части судна, на протяженіи 70 футовъ должны быть въ $\frac{1}{2}$ дюйма толщиною и въ $\frac{3}{8}$ дюйма къ кормѣ и къ носу.

Что полосы на соединеніяхъ листовъ должны бы быть продолжены въ полной толщинѣ на шпангоуты; чтобъ произвесть надлежащую поправку, эти полосы должны быть подняты, шпангоуты также должно отнять, исправить и положить на мѣсто.«

»Полости между листами и шпангоутами должны быть замѣщены желѣзными полосами, а не чугунною замазкою, какъ это сдѣлано.»

Желѣзные наугольники въ $3\frac{1}{2}$ дюйма шириною и въ $\frac{3}{8}$ дюйма толщиною, должны быть приклепаны въ обратномъ положенiи къ каждому шпангоуту для увеличенiя прочности его и для удобства деревянной обшивки.»

»Что соединенiя киля недостаточны; они должны бы быть сдѣланы посредствомъ части, заложенной изнутри и приклепанной тройнымъ рядомъ заклепокъ съ каждой стороны, а не въ одинъ рядъ, какъ это сдѣлано.»

»Что горизонтальныя соединенiя листовъ, близь киля, должны бы быть укрѣплены двумя рядами заклепокъ.»

»Что наружные швы желѣзныхъ листовъ очень широки и заполненные чугунною замазкою и деревомъ; эти швы должны быть очищены и расклепаны обыкновеннымъ образомъ.»

»Что это судно должно бы имѣть, по крайней мѣрѣ, три перегородки: одну по срединѣ и двѣ по концамъ.»

»Что пиллерсы должны быть изъ круглаго желѣза въ 3 дюйма дiаметромъ для орлонъ-палубы (faux-pont) и въ $2\frac{1}{2}$ дюйма для шканцевъ; но они сдѣланы дiаметромъ въ $1\frac{3}{4}$ и въ $1\frac{5}{8}$ дюйма.»

Необходимо чтобы судно имѣло два внутреннихъ обшивныхъ пояса изъ угловаго желѣза, шириною въ

$6 \times 3\frac{1}{2}$, толщиною въ $\frac{1}{2}$ дюйма, одинъ снизу, а другой сверху орлопъ-бимсовъ.»

»Бимсы орлопъ-палубы должны быть укрѣплены угловымъ желѣзомъ въ 6 дюймовъ шириною и въ $\frac{5}{8}$ толщиною; надобно также снабдить наугольникомъ края листовъ, представляющихъ книсы, дабы неповредить товары въ трюмѣ.»

»Что футоксы изъ угловаго желѣза около 6 футовъ длиною, должны быть помѣщены между шпангоутами до высоты орлопъ-палубы; къ нимъ приклепаны другіе наугольники въ обратномъ положеніи, къ которымъ, равно какъ и къ другимъ парнымъ шпангоутамъ стѣны, должны быть приклепаны обшивные пояса изъ угловаго желѣза, о которыхъ мы упомянули выше; все это должно скрѣпить болтами съ деревянными поясами.»

»Внутренніе пояса сдѣланы изъ сосноваго дерева, тогда какъ по контракту они должны быть изъ Англійскаго или Африканскаго дуба.»

»Книсы верхней палубы должны быть также снабжены наугольниками при верхней кромкѣ, для поддержанія груза.»

»Бимсы верхней палубы должны быть подкрѣплены угловымъ желѣзомъ, шириною въ 6×3 и толщиною въ $\frac{5}{8}$ дюйма, а настоящіе наугольники отнять.»

»Желѣзные или деревянные пояса должны простираться по всей внутренней поверхности судна и быть прикрѣплены къ краямъ носа и кормы наугольниками или листами, вмѣсто горизонтальныхъ книсъ.«

»Стыки листовъ должны быть по возможности расположены въ перемѣжку; между тѣмъ, здѣсь края нѣкоторыхъ двухъ листовъ сходятся въ одну линію.«

»Трубы шпигатовъ должны быть изъ желѣзныхъ листовъ«.

»Помпы весьма несовершенны«.

»Деревянныя части кильсоновъ должны соединяться между собою замками и быть безъ заболони; если же снять съ нихъ заболонь, то онѣ не будутъ имѣть измѣреній, нужныхъ для квадратовъ поперечнаго сѣченія«.

»Бортовой поясъ сдѣланъ дурно и очень расщелился; его надобно исправить или сдѣлать новый«.

»Палубы сдѣланы по видимому изъ весьма сырого лѣса, потому что пазы между досками видимо сдѣлались болѣе, нежели какіе должны бы быть«.

»Пятнерсъ гротъ-мачты, представляетъ мало поддержки и сдѣланъ дурно«.

»Люковыя подушки сдѣланы дурно«.

Сплошная деревянная обдѣлка около лѣстницъ должна быть дубовая, между тѣмъ какъ она изъ сосны и притомъ дурно сдѣлана«.

»Контртимберсы (jambettes) гакаборта дурны и преисполнены заболони, корма же слишкомъ открыта«.

»Кятгеды или кранбалы (bossoirs) придѣланы неудобно«.

»Рудеръ-висъ очень тонокъ и колесо весьма мало.

»Руль чрезвычайно слабъ и съ несовершенствами первой постройки«.

»Необходимы новый штурвалъ и новый руль«.

»Форма кормы до высоты грузовой ватерлиніи слишкомъ полна и ватерлиніи ея неправильны; поэтому судно не можетъ быть нагружаемо сколько должно, ибо въ противномъ случаѣ, оно лишится условій, необходимыхъ въ морѣ; чтобъ исправить этотъ недостатокъ, требуется поднять (уменьшить полноту ватерлиніи) бокъ судна по меньшей мѣрѣ на 30 футовъ впереди старнпоста и въ высоту отъ линіи палубы на 5 или на 6 футовъ выше киля«.

»Въ стемѣ недостаетъ крѣпости и верхняя часть его должна быть перемѣнена или настоящій стемъ тщательно исправленъ и подкрѣпленъ«.

Писано въ Ливерпулѣ 7 Іюня 1841 года.

(Слѣдуетъ подпись свидѣтелей)

Въ этой статьѣ о прочности и поддержаніи желѣзныхъ судовъ, мнѣ остается сказать еще одно слово о большей или меньшей легкости ихъ починки въ чужихъ земляхъ. Когда употребленіе желѣзныхъ судовъ распространится, то во всѣхъ портахъ будутъ имѣть всѣ необходимые матеріалы для ихъ починокъ, а изъ этаго слѣдуетъ, что вообще нѣтъ надобности имѣть на суднѣ большаго запаса матеріаловъ, какъ только на крайній случай и для исправленія малыхъ поврежденій. На пароходахъ имѣются уже для этой цѣли рабочіе, горнъ, листы, сверла, краски и разные другіе необходимые инструменты. Парусныя желѣзныя суда, отправляющіяся въ дальнія путешествія, слѣдуетъ также снабжать однимъ или двумя кузницами и необходимыми для починки матеріялами.

Внутренняя вмѣстимость.

Большая внутренняя вмѣстимость желѣзныхъ судовъ, сравнительно съ деревянными, при тѣхъ же наружныхъ измѣреніяхъ, составляетъ еще одну изъ весьма важныхъ ихъ выгодъ, которая тѣмъ ощутительнѣе, чѣмъ меньше измѣренія судна и острѣе его форма; ибо толщина стѣнъ составляетъ значительную часть всей ширины отъ одного борта до другаго; эта выгода не должна быть упускаема изъ виду и въ судахъ большихъ измѣреній. По вычисленію внутренней вмѣстимости пароваго судна въ 220 силъ, длиною въ 165 футовъ шириною въ 30 футовъ 2 дюйма и глубиною въ 19 футовъ, предположивъ, что одно выстроено изъ желѣза по системѣ Г. Лерда, а другое, какъ обыкновенно, изъ дерева — результатъ показываетъ, что внутренняя вмѣстимость судна, построеннаго изъ желѣза, относится къ вмѣстимости деревяннаго, какъ 121 къ 100

О вліяніи желѣзныхъ судовъ на здоровье экипажа.

Большая внутренняя вмѣстимость, доставляя огромныя преимущества для помѣщенія предметовъ вооруженій или груза, способствуютъ еще весьма много и къ сохраненію здоровья людей, находящихся на желѣзныхъ судахъ, дѣлая всѣ вообще помѣщенія болѣе пространными, трюмъ менѣе загроможденнымъ и болѣе удобнымъ къ провѣтриванію. Кромѣ того эти суда по устройству въ нихъ перегородокъ много облегчаютъ средства—содержать въ чистотѣ трюмъ и отвращать вредныя испаренія его, происходящія отъ присутствія въ немъ воды, которая весьма скоро портится въ скважинахъ (mailles) деревянныхъ судовъ; наконецъ желѣзныя суда гораздо менѣе подвержены червоточинѣ. Въ жаркихъ странахъ, воздухъ въ трюмѣ безпрерывно освѣжается прикосновеніемъ морской воды къ бокамъ судна; какъ хорошимъ проводникомъ.

Всѣ эти причины, взятыя вмѣстѣ, достаточны для того, чтобъ убѣдить насъ въ благопріятномъ вліяніи желѣзныхъ судовъ на здоровье экипажа.

О дѣйствіи ядеръ.

Противъ употребленія желѣза на построеніе военныхъ судовъ, представляли главнымъ препятствіемъ дѣйствіе ядеръ на ихъ стѣны, и потому изслѣдованіемъ этаго вопроса много занимались въ Англіи. Изъ сдѣланныхъ на этотъ предметъ опытовъ, я положительно убѣдился, что и въ этомъ отношеніи желѣзныя суда не только не оказываются недостаточными, но еще должны быть поставлены гораздо выше деревянныхъ. Сначала опасались, что ядро, вмѣсто того, чтобъ образовать въ листѣ отверстіе, вылетитъ вмѣстѣ съ нимъ, прорвавъ ряды заклепокъ, которыми скрѣпленъ этотъ листъ съ другимъ; но этаго никогда не можетъ быть, если склепка будетъ хорошо соразмѣрена съ толщиною листовъ, даже предполагая ударъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ эти послѣдніе не соединены со шпангоутами. Если ядро ударитъ въ листъ на нѣкоторомъ разстояніи отъ кромки, то оно сдѣлаетъ себѣ проходъ въ немъ, нисколько не повредивъ склепки; если же ударъ будетъ въ соединеніе листовъ, то разорвавши пять или шесть заклепокъ, ядро пройдетъ между двухъ листовъ, и этимъ ограничится все его дѣйствіе. Желѣзный листъ можетъ вырваться только въ такомъ случаѣ, если онъ будетъ слишкомъ малаго размѣра, потому что тогда число заклепокъ, расположенныхъ по окружности, будетъ недостаточно къ тому, чтобъ воспротивится удару.

Мнѣ говорили въ Ливерпулѣ объ опытахъ, сдѣланныхъ въ Вульвичѣ, которые совершенно подтверждаютъ сказанное мною.

Замѣтимъ, кромѣ того, что въ каждомъ желѣзномъ суднѣ, листы удерживаются не одними заклепками, расположенными по ихъ краямъ; каждый обшивной листъ имѣетъ въ длину, по крайней мѣрѣ, 8 футовъ и слѣдовательно онъ лежитъ на четырехъ или на пяти шпангоутахъ, съ которыми также склепывается, что способствуетъ заклепкамъ въ рядахъ, еще болѣе сопротивляться удару. Не будемъ говорить объ ядрахъ, пущенныхъ косвенно и назначенныхъ болѣе или менѣе повредить поверхность судна, прилежащую къ водѣ, но посмотримъ на тѣ, которыя ударяютъ судно въ надводной части, по направленію, мало уклоняющемуся отъ перпендикулярнаго и которыхъ отразить невозможо; ибо, какова бы ни была толщина обшивки, она всегда можетъ быть подвержена довольно сильнымъ дѣйствіямъ артиллеріи, ударовъ которой не въ состояніи ослабить: и потому безполезно было бы придавать этой обшивкѣ прочность большую, нежели какая необходима вообще для прочныхъ морскихъ судовъ; достаточно, если она будетъ противостоять дѣйствію картечи. Толщина, превосходящая эту послѣднюю, можетъ быть болѣе вредна, нежели полезна и мнѣ казалось бы достаточнымъ, чтобы отношеніе крѣпости въ надводной части военныхъ судовъ, между шпангоутами и листами наружной обшивки, была вычислена такимъ образомъ, чтобы ядро, поражающее между двумя шпангоутами, скорѣе разорвало листъ, чѣмъ переломило шпангоутъ. Нѣкоторые нарочито произведенные для этой цѣли опыты, достаточны для практическаго опредѣленія этихъ пропорцій. Но главный вопросъ состоитъ въ опредѣленіи—какое лучшее средство, для отвращенія вреда, наносимаго ядрами при ватерлиніи. Извѣстно, что при простой склепкѣ листовъ, представляется болѣе опасности отъ течи, чѣмъ при толстой обшивкѣ въ деревянныхъ судахъ, гдѣ отверстіе сдѣланное ядромъ, можно почти совершенно задѣлать. Вотъ что я предполагаю для отвращенія этаго неудобства въ желѣзныхъ судахъ: внутри, въ интервалахъ (шпаціяхъ) между шпангоутами, сдѣлать вертикальную деревянную наборку, прокладывая пространство между ею и желѣзными листами, смоленымъ войлокомъ на 3,28 футовъ ниже и на 1,78 футовъ выше ватерлиніи; обшивку эту покрыть изнутри желѣзными листами и скрѣпить все это помощію болтовъ, заклепанныхъ снаружи судна въ потай, а внутри имѣющихъ гайки. Если ударъ ядра при ватерлиніи будетъ такъ силенъ, что разорветъ двѣ желѣзныя обшивки и заключающійся между ними деревянный наборъ, то этотъ послѣдній въ этомъ случаѣ, очевидно пропуститъ менѣе течи, сравнительно со стѣною деревяннаго судна и течь эту почти всегда и легко можно будетъ остановить изнутри. Судно, укрѣпленное такимъ образомъ при ватерлиніи и раздѣленное, кромѣ того, желѣзными перегородками (которыхъ важности не надо забывать) на нѣсколько независимыхъ одно отъ другаго отдѣленій, будетъ менѣе подвержено течи въ нижней части, чѣмъ самыя прочныя настоящія деревянныя постройки?

Вотъ еще способъ, о которомъ говорили въ Англіи и который служитъ для отвращенія вреда, причиняемаго ядрами при ватерлиніи желѣзныхъ судовъ; онъ состоитъ въ маленькомъ приборѣ, имѣющемъ сходство въ формѣ своей и въ своихъ измѣреніяхъ съ обыкновеннымъ зонтикомъ; онъ долженъ быть сдѣланъ изъ вощанки, съ ребрами, помѣщенными по верхъ ткани, вмѣсто того, чтобъ быть имъ подъ нею. Этотъ приборъ пропускаютъ изнутри судна въ отверстіе, сдѣланное ядромъ въ обшивкѣ; потомъ раскрывъ его снаружи приближаютъ къ поверхности судна, притягивая его къ себѣ за ручку, которую и укрѣпляютъ потомъ внутри судна. Давленіемъ одной воды вощанка плотно приляжетъ къ желѣзнымъ листамъ обшивки и течь будетъ совершенно остановлена до удобнаго времени; потомъ уже можно будетъ приступить къ совершенному исправленію.

Но этотъ способъ можетъ быть употребляемъ только въ частяхъ стѣнъ, легко доступныхъ: въ паровыхъ же судахъ, имѣющихъ боковые угольные ящики, его почти невозможно примѣнить.

Сдѣлаемъ теперь сравненіе между деревянными и желѣзными судами во время сраженія, и разсмотримъ, что произойдетъ въ надводной части судна, занятой сражающимися.

Моряки, которые имѣли случай видѣть морскія сраженія, единогласно утверждаютъ, что число людей, убиваемыхъ или раненыхъ непосредственно ядромъ, всегда составляетъ малую часть отъ всего числа людей, участвующихъ въ сраженіи. Я слышалъ отъ свѣдующихъ людей, что оно составляетъ $\frac{1}{4}$ и даже $\frac{1}{5}$ часть; остальные ушибаются осколками дерева, которые производятъ самыя опаснѣйшія раны; одно ядро, оторвавъ *внутренній обшивной поясъ* въ сраженіи можетъ причинить ужаснѣйшее зло, хотя само по себѣ оно и не задѣнетъ ни одного человѣка.

Что произошло бы съ деревянными судами во время сраженія, при употребленіи гаубицъ, назначаемыхъ для расщеленія стѣнъ? Можно предвидѣть ихъ разрушеніе, между тѣмъ какъ на желѣзное судно, эти гаубицы произведутъ дѣйствіе, не болѣе того, какъ обыкновенное ядро значительнаго діаметра. Каждое ядро, проходя черезъ желѣзные листы не найдетъ ничего, чтобы оно могло оторвать и осколками увеличить свое дѣйствіе, а потому пройдетъ не ранивъ никого, кромѣ тѣхъ, кто находится на пути его полета. Чѣмъ болѣе я разсуждаю объ этомъ предметѣ, тѣмъ болѣе убѣждаюсь, что желѣзное судно, хорошо выстроенное, можетъ оспаривать побѣду надъ деревяннымъ, имѣющимъ болѣе сильную артиллерію; а при равной ихъ силѣ, желѣзное судно непремѣнно разобьетъ деревянное.

Обратимъ же теперь вниманіе на время, нужное для исправленія поврежденій деревяннаго или желѣзнаго судна, вошедшихъ въ портъ, послѣ жаркаго сраженія и предположимъ, что арсеналъ этого порта одинаково снабженъ средствами, какъ для того, такъ и для другаго рода работъ. Имѣя въ виду подробности строенія желѣзныхъ судовъ, увидимъ, что нѣтъ ничего легче, какъ вынуть согнутый или сломанный шпангоутъ, перековать его и снова помѣстить на мѣсто; также перемѣнить измятый или разорваный листъ, бимсъ или даже часть стема и старнъ-поста. Недостаетъ еще опытовъ, чтобы можно было сдѣлать численное сравненіе о времени и капиталѣ, необходимыхъ для исправленія деревяннаго или желѣзнаго судна послѣ сраженія; но, судя по случаямъ обмеленія и абордажа, которые съ ними встрѣчались, сбереженіе во времени и въ капиталѣ, значительно клонится въ пользу желѣзныхъ судовъ.

(Смотри объ исправленіи Nemesis'а въ статьѣ: о безопасности желѣзныхъ судовъ).

О путевомъ компасѣ.

Невѣрности въ показаніяхъ компаса, помѣщеннаго на желѣзномъ суднѣ, представляли весьма важныя затрудненія, которыя должно было преодолѣть, дабы имѣть возможность съ увѣренностію употреблять эти суда для навигаціи въ открытыхъ моряхъ; эти невѣрности были причиной потери многихъ Англійскихъ кораблей и произвели на время остановку въ распространенiи употребленiя желѣза на судостроенiе.

Желѣзныя суда подъ влiянiемъ дѣйствiя земнаго магнитизма, становятся сами собою измѣняемымъ магнитомъ, имѣя свой сѣверный полюсъ то на носу, то на кормѣ, судя по положенiю судна относительно магнитнаго меридiана; часто они дѣйствуютъ также какъ постоянный магнитъ, котораго линiя полюсовъ принимаетъ наклонное положенiе относительно дiаметральной плоскости. Это постоянное магнитизированiе, кажется, вообще происходитъ отъ дѣйствiя, зависящаго отъ образа помѣщенiя заклепокъ и положенiя листовъ. Отъ всѣхъ этихъ совокупныхъ влiянiй въ показанiяхъ компаса происходятъ чрезмѣрныя невѣрности, которыя какъ напримѣръ на суднѣ *Raimbow*, когда его поворачивали на одномъ мѣстѣ, измѣнялись отъ 0° до 50° съ каждой стороны магнитнаго меридiана. Приборъ Г. Барлова, состоящiй изъ многихъ желѣзныхъ досчечекъ, размѣщенныхъ по опыту въ такомъ положенiи, что онѣ безпрерывно уничтожаютъ влiянiе желѣза судна на компасъ, уже исправляетъ отчасти невѣрности его показанiй Этотъ предметъ былъ въ послѣдствiи изслѣдованъ Королевскимъ астрономомъ Сиромъ Джоржомъ Бидль Эйри, который занимался имъ по порученiю Англiйскаго адмиралтейства. Теорiя и опыты Эйри описаны имъ самимъ въ Transactions phylosophiques 1839 года. Замѣчанiя о результатахъ этихъ опытовъ были переведены съ Англійскаго на Французскій языкъ, морскимъ Инженеръ-Гидрографомъ Г. Даропдо: они находятся въ Analles maritimes за Январь мѣсяцъ 1842 года, по этому я ограничусь здѣсь выпискою слѣдующихъ практическихъ правилъ, обнародованныхъ Г. Эйри въ United service journal за Іюнь 1840 года.

Наставленія объ исправленіи компаса на желѣзныхъ судахъ.

»......................1) Не совѣтуютъ ничего предпринимать для исправленія компаса, прежде устроенія нактоуза (habitacle, компасный ящикъ) или другихъ его подпоръ; впрочемъ не надо укрѣплять и эти послѣднія: не должно ни къ чему приступать прежде, чѣмъ доставится компасъ, который долженъ употребляться на этомъ суднѣ, потому что вообще не всегда возможно опредѣлить истинную высоту компаса надъ палубою или истинное его разстояніе отъ пола каюты, условій, точное знаніе которыхъ составляетъ большую важность въ операціяхъ, необходимыхъ для исправленія компаса.

»................ 2) Компасы могутъ быть помѣщаемы на какомъ угодно мѣстѣ палубы, или каюты и на высотѣ, какую Капитанъ находитъ удобною; но надобно помнить, что исправленіе относится именно къ тому положенію его, которое бывъ однажды опредѣлено, не допускаетъ уже ни малѣйшихъ измѣненій относительно его положенія.

»......................3) Если компасы судна слишкомъ чувствительны, то нактоузы и проч., могутъ быть укрѣплены неподвижно и исправленіе компаса можетъ быть произведено тогда на мѣстѣ, избѣгая излишняго труда. Но вообще гораздо лучше, если наблюдатель запасется компасомъ большой чувствительности, дабы употреблять всегда одинъ для опредѣленія положенія компаса каждаго судна.

».............. 4) Наблюдатель долженъ быть также снабженъ самымъ вѣрнымъ подвижнымъ компасомъ для употребленія его на землѣ.

»............ Судно должно быть помѣщено въ докѣ или въ бассейнѣ, гдѣ имѣлись бы всѣ удобства для неподвижнаго его укрѣпленія въ какомъ угодно положеніи: для этаго необходимо имѣть два каната, привязанные по сторонамъ носа и два другіе къ его шканцамъ въ кормѣ.

»............ 6) Когда Капитанъ опредѣлилъ положеніе, въ какомъ долженъ быть помѣщенъ каждый компасъ, надобно опустить отвѣсъ изъ точки, занимаемой центромъ стрѣлки, на палубу, или, если компасъ находится въ каютѣ, провести отъ него перпендикуляръ къ платформѣ и изъ точки, найденной такимъ образомъ на палубѣ, или на платформѣ, начертить мѣломъ двѣ линіи, изъ коихъ одна должна быть совершенно параллельно килю судна и итти отъ носа къ кормѣ, а другая къ ней въ точности перпендикулярна и итти поперегъ судна.

Будетъ полезно, когда этимъ линіямъ, начерченнымъ на палубѣ, проведутся соотвѣтственныя подъ обшивкою палубы; ибо платформа будетъ вообще мѣсто болѣе надежное и болѣе покойное для помѣщенія исправительныхъ магнитовъ.

»............... 7) Для каждаго компаса наблюдатель долженъ запастись двумя, сильно намагниченными полосками, тщательно покрытыми саломъ и запертыми каждая въ отдѣльный ящикъ изъ мягкаго дерева. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ употребляютъ магниты въ 14 дюймовъ длиною; но вообще всегда совѣтуютъ употреблять ихъ въ 2 фута или даже длиннѣе: замѣчаютъ, что большіе и сильные магниты можно помѣстить удобнѣе и вѣрнѣе, чѣмъ магниты малыхъ измѣреній и сверхъ того, посредствомъ этаго, дѣйствіе малаго измѣненія въ положеніи компаса будетъ значительно уменьшено.

»............... 8) Каждый магнитъ, когда онъ установленъ, долженъ имѣть свой центнеръ на одной изъ линій, начерченныхъ мѣломъ, о которыхъ было упомянуто выше, или же на вертикальной линіи, проходящей выше одной изъ этихъ двухъ линій, какъ напримѣръ: внутри или снаружи нактоуза, или во всякой другой вертикальной плоскости, будь это сверху или снизу точки ихъ взаимнаго пересѣченія: это условіе существенное при исправленіи компаса, но центръ каждаго компаса не долженъ находится въ углахъ между начерченными мѣломъ линiями, ни сверху, ни снизу.

»............... 9) Исправленiе каждаго компаса требуетъ магнита, который я назову А и который длиною своею помѣщенъ перпендикулярно къ килю; потомъ другой магнитъ, который я назову В, помѣщенъ въ плоскости киля. Все равно, тотъ или другой изъ магнитовъ находится на той или другой линiи, начерченной мѣломъ или, что оба они находятся на одной линiи. Впрочемъ я совѣтую помѣщать магнитъ А на линiи, которая идетъ отъ носа къ кормѣ, а магнитъ В на линiи поперечной, потому что компасъ не будетъ тогда подвергатся никакой невѣрности при боковой или килевой качкѣ.

».................. 10) Наблюдатель долженъ быть снабженъ для каждаго компаса закрытымъ ящикомъ съ небольшою желѣзною цѣпочкою, или ящикомъ съ гвоздями, имѣя въ виду, чтобъ эти послѣднiе не были помѣщены въ одинаковомъ положенiи, или наконецъ ящикомъ съ маленькими кусками кованнаго желѣза, какой угодно формы. Ящикъ долженъ быть длиною въ 6 или въ 7 дюймовъ, а шириною или глубиною въ половину; при употребленiи, центръ его долженъ быть помѣщенъ сверху линiй, начерченныхъ мѣломъ, на той же высотѣ, какъ и центръ компаса (дальнѣйшiе опыты покажутъ, какую для этого должно избрать линiю) и край его долженъ вращаться вмѣстѣ съ центнеромъ компаса.

Расположивъ, какъ должно, эти предварительные предметы, можно приступить къ операціи слѣдующимъ образомъ:

»...................11) Надобно установить компасы судна на мѣсто, если они хороши, или въ противномъ случаѣ, установить чувствительные компасы (упомянутые въ третьемъ пунктѣ) на подставкахъ, такъ, чтобы центры ихъ совершенно совпадали съ центрами компасовъ судна.»

»..............12) Надобно поставить судно носомъ прямо на сѣверный или на южный магнитный полюсъ, что необходимо повѣрить подвижнымъ компасомъ, помѣщеннымъ на берегу, чрезъ наведеніе мачтъ или мишеней, поставленныхъ на носу и на кормѣ судна. Тогда судовые компасы, вѣроятно, окажутся значительно невѣрными.

»...................13) Надобно взять магнитъ А и, избѣгая приближенія къ другому магниту, держать его аккуратно въ надлежащемъ положеніи, то есть: длиною перпендикулярно къ килю; потомъ подвигать его, касаясь палубы, либо пола, или бока нактоуза, или наконецъ, гдѣ предполагаютъ его укрѣпить, наблюдая, чтобы центръ его всегда находился на линіи, начерченной мѣломъ; передвигать его до тѣхъ поръ, пока компасъ установится правильно и послѣ того укрѣпить его на время. То же самое должно сдѣлать и съ другимъ компасомъ судна.»

»........................14) Не безполезно будетъ сообщить судну полъ-оборотъ, то есть поставить его носомъ къ югу, если онъ сначала обращенъ былъ на сѣверъ, и если дѣйствіе, описанное въ 13 пунктѣ, сдѣлано съ надлежащею точностію, то компасъ судна долженъ показывать также правильно и въ этомъ направленіи; въ противномъ случаѣ опытъ должно повторять до тѣхъ поръ, пока невѣрность въ показаніяхъ компаса, при двухъ положеніяхъ судна, будетъ наивозможно меньшею.

»............... 15) Оставивши укрѣпленный на время магнитъ А, должно поворотить судно носомъ прямо на востокъ или западъ, въ чемъ можно увѣриться компасомъ, находящимся на берегу: тогда компасы судна, вѣроятно, будутъ показывать значительно ошибочно. Надобно взять магнитъ В и держать его въ надлежащемъ положеніи; то есть: длиною перпендикулярно къ килю, потомъ подвигать постепенно по деку, полу, или наконецъ по той части, на которой онъ долженъ быть утвержденъ, сохраняя всегда центръ его на линіи, начерченной мѣломъ; это подвиганіе должно продолжаться до тѣхъ поръ, пока компасъ будетъ показывать совершенно правильно; послѣ этого надобно будетъ укрѣпить его на время и то же самое сдѣлать со всѣми другими компасами судна.

».................... 16) Теперь можно испытать компасъ, поворачивая судно послѣдовательно носомъ къ сѣверу, востоку, югу и западу: если операція была произведена съ точностію, то компасы судна будуть согласоваться съ компасами на берегу во всѣхъ положеніяхъ судна; если же показанія ихъ несогласны, то всю операцію или только часть ея надобно передѣлывать до тѣхъ поръ пока показанія компасовъ будутъ согласны; впрочемъ это случается рѣдко. Послѣ всего этого можно укрѣпить магниты, какъ слѣдуетъ.

»................ 17) Теперь поставимъ судно носомъ прямо на сѣверо-востокъ или юго-западъ, по компасу, находящемуся на берегу; компасъ судна можетъ быть станетъ показывать ошибочно; но эта ошибка рѣдко превышаетъ 3°. Если стрѣлка одного изъ компасовъ показываетъ слишкомъ вправо, то ящикъ съ цѣпочкою долженъ быть помѣщенъ на стирбордъ (tribord-правая сторона) или на ларбордъ (babord-лѣвая сторона судна); если же стрѣлка показываетъ слишкомъ въ лѣво, то ящикъ надо помѣстить на носу или на кормѣ.

»................ 18) Вмѣсто этой послѣдней операціи можно поставить судно носомъ прямо на сѣверо-востокъ или юго-западъ; и тогда, если стрѣлка показываетъ слишкомъ вправо, ящикъ съ цѣпочкою долженъ быть помѣщенъ къ носу или къ кормѣ; если же она показываетъ влѣво, то ящикъ долженъ быть помѣщенъ на стирбодъ или бакбордъ: разстояніе между ящикомъ и компасомъ опредѣляется эмпирически, до тѣхъ поръ, пока показанія компаса будутъ совершенно точны.

»............19) Если эти операціи произведены однажды правильно, то и показанія компаса будутъ точны во всѣхъ положеніяхъ судна.»

Выше изъясненные пріемы столь просты, что всякій свѣдущій и привычный къ употребленію компаса, можетъ удобно повторить ихъ, и, если магнитизмъ судна окажетъ нѣкоторую замѣтную перемѣну въ извѣстное время, то опытному капитану не составитъ большаго труда, сообразно этимъ правиламъ, сдѣлать въ положеніи магнитовъ нужныя измѣненія.

О нечистотѣ подводной части.

Единственное неудобство желѣзныхъ судовъ, извѣстное до нынѣ и для устраненія котораго, вѣроятно, найдутъ средство, состоитъ въ томъ, что поверхность подводной части, болѣе способна къ принятію нечистотъ, чѣмъ въ деревянныхъ судахъ, обшитыхъ мѣдью. Дѣйствіе налипанія не столь ощутительно въ паровыхъ судахъ, безпрестанно приходящихъ и отходящихъ отъ береговъ Англіи; но оно гораздо значительнѣе въ парусныхъ судахъ, которыя совершаютъ путешествія въ жаркія страны. Между этими послѣдними бываетъ иногда примѣчательное различіе. Я говорилъ уже, въ статьѣ о прочности и поддержаніи желѣзныхъ судовъ, о хорошемъ состоянія, въ какомъ находился пароходъ *Iron-Sides*, когда я осматривалъ его въ докѣ послѣ четырнадцатимѣсячнаго его плаванія, по возвращеніи изъ Южной Америки: онъ имѣлъ на подводной части только мелкія, слабо приставшія раковины, которыя удобно отскребались деревомъ или метлою. По оскребаніи этихъ раковинъ, поверхность листовъ имѣла хорошій видъ, сохранивъ еще, мѣстами, слѣды окраски сурикомъ.

Съ другой стороны, Грантамъ разсказываетъ, что *John-Parrow* возвратился изъ путешествія своего въ Индію, покрытый обильною массою раковинъ и преимущественно тѣми, которыя натуралистами называются *balances*; на нѣсколько футовъ ниже спусковой ватерлиніи, ихъ было немного; но подводная часть внизу была покрыта ими, исключая головокъ у заклепокъ, которыя были чисты. Онъ присовокупляетъ, что *Iron-Duke*, прибывшій нѣсколько послѣ изъ Калькутты, представлялъ въ этомъ отношеніи такое различіе съ *John-Parrow*, что подводная часть его была чиста и что на ней, противъ перегородокъ, находилось только весьма небольшое число моллюсковъ, называемыхъ *otion* и нѣсколько обыкновенныхъ, мелкихъ раковинъ.

Г. Грантамъ старается найти причину неприлипанія раковинъ къ потайнымъ головкамъ заклепокъ на суднѣ *John-Parrow* въ дѣйствіи электричества; но объясненіе его едва ли можно допустить. Онъ оканчиваетъ эту статью, предлагая для очищенія подводной части отъ нечистотъ, во время плаванія, употреблять деревянный скребокъ, движимый веревками, проходящими подъ низомъ судна отъ одного борта до другаго; но этотъ инструментъ не былъ употребляемъ ни на одномъ желѣзномъ суднѣ, и я думаю, что лучше будетъ, для сохраненія прочности обшивки, для очищенія ея, выждать когда можно будетъ зайти въ бассейнъ, вычистить подводную часть и снова окрасить сурикомъ (*).

Относительныя цѣны на суда деревянныя и желѣзныя.

Въ статьѣ о вѣсѣ корпуса желѣзныхъ судовъ, мы видѣли, сколько бываетъ онъ различенъ въ морскихъ судахъ одинаковаго тоннажа. Отсюда слѣдуетъ значительная измѣняемость въ цѣнѣ корпуса желѣзныхъ судовъ, опредѣляемыхъ мѣрою — тонновъ главное основаніе, по которому оцѣниваются деревянныя суда

(*) Сѣверная Пчела въ одномъ изъ фельетоновъ минувшаго 1847 года, разсказываетъ, что въ Англіи изобрѣтенъ новый химическій составъ, для отвращенія прилипанія раковинъ къ подводной части судна. Говорятъ, что опыты, произведенные надъ нимъ, совершенно оправдываютъ ожиданія. Къ крайнему сожалѣнію нашему, мы не знаемъ ничего о составѣ этаго средства и потому намъ остается только желать, чтобъ о послѣдствіяхъ опытовъ и о самомъ предохранительномъ составѣ, насъ подробнѣе бы увѣдомили. *Примеч. Переводч.*

въ Англіи. Но, сравнивая, сообщенныя мнѣ цѣны и вѣса корпусовъ разныхъ желѣзныхъ судовъ, я вывожу слѣдующій простой законъ: въ Ливерпулѣ цѣна за одинъ тоннъ (62 пуда) по вѣсу корпуса желѣзнаго судна (включая деревянную палубу и часто также клетни вокругъ бортовъ судна надъ шканцами), измѣняется отъ 38 до 40 фунтовъ стерлинговъ (отъ 239 рублей 40 копѣекъ до 252 рублей серебромъ). Наивыгоднѣйшія суда въ отношеніи цѣны за тоннъ вѣса корпуса суть тѣ, на построеніе которыхъ употребляется желѣзо среднихъ размѣровъ: въ малыхъ, легкихъ судахъ, цѣна работы сравнительно съ вѣсомъ употребленныхъ матеріяловъ, составляютъ значительную часть; напротивъ, въ судахъ большихъ измѣреній платятъ за тоннъ листоваго или угловаго желѣза, высшія цѣны, по причинѣ трудности ихъ приготовленія.

Для паровыхъ судовъ, силою отъ 200 до 300 лошадей, предполагая работу въ полной мѣрѣ совершенную, въ Ливерпулѣ въ настоящее время тоннъ вѣса корпуса продается по 40 фунтовъ стерлинговъ. Указный судовой тоннъ будетъ стоить 40 франковъ, помноженныхъ на отношеніе, которое будетъ назначено или опредѣлено, между вѣсомъ корпуса и тоннажемъ. Если возьмемъ въ примѣръ желѣзныя суда самыя легкія, то найдемъ, что цѣна мѣрнаго (указнаго) тонна (tonneau de jauge) будетъ въ 16 фунтовъ стерлинговъ (100 р. 80 копѣекъ серебромъ); но если предположимъ сдѣлать желѣзное судно чрезвычайно прочнымъ, пренебрегая для этаго легкостію и придадимъ ему тяжесть, равную тяжести деревяннаго судна одинаковыхъ съ нимъ измѣреній, тогда корпусъ будетъ вѣсить около 0,60 тоннажа по старой Англійской мѣрѣ и цѣна мѣрнаго тонна его будетъ по этой причинѣ въ 24 фунта стерлинговъ (151 рубль 20 копѣекъ серебромъ). Точно по этой цѣнѣ Г. Вильсонъ продалъ корпуса послѣднихъ большихъ деревянныхъ пароходовъ, построенныхъ имъ въ Ливерпулѣ для частныхъ компаній и между прочими *Indostan* паровое судно въ 520 силъ, мѣрою въ 1830 тоннъ, назначенное для Восточно-Индійской компаніи пароходства. Посѣщая нѣсколько разъ это судно, во время установа на немъ паровыхъ машинъ и осматривая на верфи другое *Bentinck*, конструкціей своей подобное Indostan'у мнѣ кажется, сколько я могу судить, что эти суда построены съ полнымъ раченіемъ, какъ по выбору матеріаловъ, такъ и по употребленію ихъ съ совершеннымъ знаніемъ дѣла

Вотъ нѣкоторыя данности относительно измѣреній и цѣнности судовъ.

Главныя измѣренія Индостана:

Длина по палубѣ	230 фут.	— —
Длина киля	220 —	— —
Ширина по срединѣ съ наружной обшивкою	39 —	6 дюйм.
Тоннажъ (старая мѣра) . .	1830	

Машины Г. Фосета.

Діаметръ цилиндровъ	6 фут. $6\frac{1}{4}$ дюйм.
Ходъ поршня (наибольшій, какой когда либо придаваемъ былъ морскимъ машинамъ)	8 — — — —
Діаметръ гребныхъ колесъ . .	32 — — — —

Цѣны.

Корпусъ	44,000 фунт. стер.
Каюты, зало, обмачтовка и предметы вооруженія	9,000 ———
Машины со многими запасными вещами	26,800 ——— ———
Всего . . .	79,800 фунт. стер. (502,740 руб. сереб.)

Сравнивая цѣну корпуса 44,000 фунтовъ стерлинговъ съ числомъ тоннажа 1850, увидимъ, что мѣрный тоннъ будетъ стоить 24 фунта стерлинговъ (151 рубль 20 копѣекъ серебромъ), а со включеніемъ каютъ и предметовъ вооруженій онъ будетъ стоить 28,9 фунтовъ стерлинговъ (182 рубля серебромъ).

Изъ записки, сообщенной мнѣ Г. Лердомъ, видно, что цѣна за тоннъ казенныхъ Англійскихъ пароходовъ простирается отъ 28 до 30 фунтовъ стерлингов (отъ 176 рублей 40 копѣекъ до 189 рублей серебромъ) за судно, вполнѣ вооруженное, исключая машинъ.

Montezuma паровой фрегатъ, 1,164 тонна, построенный въ послѣднее время въ Англіи на счетъ Мексиканскаго Правительства, со включеніемъ всего стоилъ 50,000 фунтовъ стерлинговъ (315,000 рублей серебромъ). Это судно приводится въ движеніе машиною въ 280 лошадей; главныя измѣренія его суть слѣдующія:

Длина между перпендикулярами . . .	203 фута
Ширина по срединѣ	24 ——
Глубина отъ верхней палубы до киля (*)	16 ——

Но вотъ главныя измѣренія желѣзнаго судна въ 280 силъ, которое Г. Лердъ предложилъ построить для Французскаго Правительства, и цѣна, которую онъ за него просилъ.

Длина между перпендикулярами . .	180 футовъ
Ширина по срединѣ	32 — —
Глубина отъ верхней палубы до киля	$20\frac{1}{2}$ — —
Погруженіе въ воду съ съ грузомъ .	12 — —
Тоннажъ	873

Машины съ балансирами Г. Форестера и компаніи

Діаметръ цилиндровъ . . .	5 фут. 2 дюйма.
Ходъ поршня	6 ——

(*) Видно, что Montezuma, назначенное какъ и Guadalupe, плавать около береговъ Техаса, имѣетъ очень мелкій трюмъ.

Цѣна корпуса, включая всѣ плотничныя и столярныя работы	18,000	фунт. стер.
Обмачтовка, паруса, якоря, цѣпи и всѣ предметы вооруженія, исключая артиллеріи и запасныхъ вещей	4,500	—— ——
Машины	13,500	—— ——
Все судно . .	36,000	фунт. стер. (226,80 руб. сереб.)

Цѣны желѣзныхъ судовъ въ Лондонѣ и Бристолѣ почти тѣ же самыя, какъ и въ Ливерпулѣ; но въ Шотландіи эти постройки производятся выгоднѣе.

Я сказалъ, что цѣна за тоннъ вѣса корпуса бываетъ въ Ливерпулѣ около 40 фунтовъ стерлинговъ (252 рубля серебромъ); но во всѣхъ Шотландскихъ желѣзныхъ судахъ, она никогда не превышаетъ 33 фунтовъ стерлинговъ (207 рублей 90 копѣекъ серебромъ), какъ видно изъ собранныхъ мною свѣденій о цѣнахъ и вѣсѣ тамошнихъ судовъ.

Всѣмъ извѣстно, по какимъ низкимъ цѣнамъ приготовляютъ въ Глазговѣ и Гринокѣ морскія паровыя машины. Въ настоящее время ихъ дѣлаютъ тамъ съ прямымъ дѣйствіемъ по цѣнѣ отъ 33 до 34 фунтовъ стерлинговъ (отъ 207 рублей 90 копѣекъ до 214 рублей 20 копѣекъ серебромъ).

Вотъ на какихъ основаніяхъ опредѣлены цѣны почти всѣхъ желѣзныхъ пароходовъ, построенныхъ въ Глазговѣ и Гринокѣ: я разскажу здѣсь о пароходѣ *Prince-of-Wales*, котораго детали находятся во второй части этаго сочиненія; судно это, мѣрою въ 500 тоннъ, вѣсъ корпуса въ 200 тоннъ, паровыя машины силою въ 260 лошадей. Оно стоило:

Корпусъ .	6,600	фунт. стер.	(41,580 руб. сереб.)
Обмачтовка и оснастка . .	900	— —	(5,670 — — —)
Каюты .	1,500	— —	(9,450 — — —)
Машины .	8,775	— —	(55,282 — — —)
Всего	17,775	фунт. стер.	(111,982 р. 50 к. сер.)

Большое пониженіе въ цѣнахъ Шотландскихъ желѣзныхъ судовъ, предъ Ливерпульскими, зависитъ отъ разныхъ причинъ.

Прежде всего я долженъ сказать, что видѣвши работу Г. Лерда въ Ливерпулѣ, я удивился, какъ мало обращаютъ вниманія при Глазговскихъ верфяхъ на выполненіе многихъ частей, между которыми, по важности своей, я упомяну о пригонкѣ швовъ наружной обшивки. Здѣсь не заботятся о томъ, чтобы листы обшивки равномѣрно сходились по всей длинѣ швовъ и по стыкамъ, почему по длинѣ листовъ этихъ бываютъ щели отъ 3 до 4 миллиметровъ (до $1\frac{1}{2}$ линій) шириною, которыя заполняютъ потомъ желѣзными пластинками, удерживаемыми единственно расклепкою. Для непроницаемыхъ же водою перегородокъ чугунная замазка играетъ важную роль въ Глазговѣ, между, тѣмъ, какъ Г. Лердъ вовсе ее не употребляетъ. Понятно, что этими средствами можно удешевить работу; впрочемъ, независимо отъ тщательности, съ какою производится постройка, есть другія причины, по которымъ Глазговскія желѣзныя работы дешевле Ливерпульскихъ: это можно усмотрѣть изъ слѣдующихъ таблицъ платы рабочимъ, къ которымъ я присоединилъ также текущія цѣны желѣза и угля.

Плата рабочимъ въ Ливерпулѣ.

На верфяхъ желѣзныхъ судовъ (въ Сентябрѣ 1842 года) получали плату главные мастера отъ	9 до 10 фунтовъ стерлиг.
Всѣмъ рабочимъ платится поденно и они расчитываются въ концѣ каждой недѣли.	
Плотники по	5 шиллинговъ въ день.
Кузнецы, загибающіе шпангоуты	5 — — — — —
Кузнецы, загибающіе и пригоняющіе листы обшивки отъ	5 шил. 6 пен. до 4 шил. 9 пен.
Заклепщики	3 шиллинга 6 пенсовъ.

Сверлильщики отверстій для заклепокъ . . 3 шиллинга.

Ученики (*) отъ . . 2 до 3 и 5 шил. въ недѣлю.

Въ Вульвичскомъ морскомъ арсеналѣ, Правительство платитъ самымъ лучшимъ кузнецамъ только 4 шиллинга въ день; но меня увѣряли, что успѣхи ихъ далеко не могутъ равняться съ тѣми, какіе оказываютъ хорошіе кузнецы, употребляемые частною промышленностію.

(*) Во всей Англіи мальчики принимаются въ ученики на желѣзныя и механическія заведенія отъ 11 до 14 лѣтъ и не могутъ получить званія настоящаго рабочаго прежде, какъ по истеченіи семи лѣтъ. Нѣкоторые ученики платятъ заводчикамъ за первые шесть мѣсяцовъ своего пребыванія, но большая часть принимаются безъ платы и вскорѣ потомъ начинаютъ получать жалованье отъ владѣльцевъ, которое увеличивается съ каждымъ годомъ. Ученики сначала получаютъ не болѣе 8 пенсовъ въ день; эта плата возрастая постепенно доходитъ въ концѣ семилѣтняго ученія до 27 шиллинговъ въ недѣлю. По прошествіи семи лѣтъ, они получаютъ дипломъ на званіе рабочаго. Хорошій слесарь въ Ливерпулѣ или въ Лондонѣ получаетъ не менѣе 6 шиллинговъ въ день; столяръ-модельщикъ 6 шиллинговъ; хорошій кузнецъ отъ 7 до 8 шиллинговъ; литейщикъ-формовщикъ отъ 6 до 7 и 8 шиллинговъ, смотря по способностямъ; кузнецъ, загибающій угловое желѣзо 32 шиллинга въ недѣлю; заклепщикъ отъ 26 до 27 шиллинговъ; мастера: слесарно-токарный и кузничный въ заведеніяхъ Фоссета въ Ливерпулѣ, Модзлея и Миллера въ Лондонѣ получаютъ по 42 шиллинга въ недѣлю.

ТЕКУЩІЯ ЦѢНЫ ЖЕЛѢЗА И УГЛЯ ВЪ ЛИВЕРПУЛѢ.

(*въ Сентябрѣ 1842 года*).

Стафордширское желѣзо.	полосовое и брусковое за тоннъ	7 фун. ст.
	кубовое	10 — —
	угловое	10 — —
	заклепочное	11 — —

Лоумурское желѣзо въ Іоркширѣ	полосовое и брусковое за тоннъ	16 фунт. ст.
	кубовое за тоннъ	20 ф. ст. 10 шил.
	заклепочное за тоннъ	16 фунт. ст.

Кольбрукдельское кубовое за тоннъ . . 11 фунт. ст.

Если вѣсъ одного листа превышаетъ 224 Англійскихъ фунта или 6 пудовъ 9 фунтовъ Русскихъ, то цѣна ихъ повышается.

Части киля Guadalupe всѣ состоятъ изъ листовъ Лоумурскаго желѣза и стоили Г. Лерду 28 фунтовъ стерлинговъ за тоннъ; боковая же обшивка сдѣлана вся изъ Кольбрукдельскихъ листовъ.

Уголь	кузничный 1 достоинства за тоннъ	14 шил. 6 пен.,
	обыкновенный Ливерпульскій	10 — — —
	для печей за тоннъ	9 — — 6 —

Коксъ 1 достоинства за тоннъ . . . 21 — — —

Коксъ обыкновенный, служащій для нагрѣванія угловаго желѣза при загибаніи шпангоутовъ, за тоннъ . . . 15 шиллинг.

ПЛАТА РАБОЧИМЪ НА ВЕРФЯХЪ ЖЕЛѢЗНЫХЪ СУДОВЪ ВЪ ГЛАЗГОВѢ.

(*въ Августѣ* 1842 *года*).

Мастеру	въ недѣлю	35	шиллинг.
Плотникамъ	въ день	4	———
Хорошимъ кузнецамъ	— ——	4	———
Заклепщикамъ	— ——	3	———
Поденьщикамъ	— ——	2	———
Ученикамъ	въ неделю отъ	2 до 3	шил.

ТЕКУЩІЯ ЦѢНЫ ЖЕЛѢЗА И УГЛЯ ВЪ ГЛАЗГОВѢ.

(*въ Августѣ* 1842 *года*).

Полосовое за тоннъ	5	ф. ст. 10 шил.
Кубовое, 1 достоинства, за тоннъ	10	фунт. стерл.
Угловое, за тоннъ	10	—— — —
Заклепочное	10	—— — —
Хорошій уголь для кузницы за тоннъ	14	—— — —
Уголь низшаго достоинства за тоннъ	9	—— — —
Лучшій коксъ, за тоннъ	21	—— — —
Коксъ низшаго достоинства, за тоннъ	14	—— — —

Изъ этихъ таблицъ видно, что плата рабочимъ въ Глазговѣ гораздо ниже, чѣмъ въ Ливерпулѣ. Если возмемъ въ сравненіе цѣны на рабочихъ, существующія на верфяхъ Г. Лерда и Гг. Тода и Макъ-Грегора, то они будутъ находиться въ отношеніи, какъ 3 : 4. Цѣны желѣза и угля въ Глазговѣ также ниже, чѣмъ въ Ливерпулѣ; и такъ этими двумя причинами достаточно объясняется, почему тоннъ корпуса желѣзныхъ судовъ въ Ливерпулѣ стоитъ 40 фунтовъ стерлинговъ, между тѣмъ какъ въ Глазговѣ не превышаетъ 33 фунтовъ.

Потеря матеріяловъ при тщательной постройкѣ желѣзныхъ судовъ можетъ быть очень малою, что вполнѣ и достигается Англійскими строителями. Они на деревянной сплошной модели, прежде всего, начерчиваютъ всѣ листы наружной обшивки и съ нея берутъ измѣренія каждой части и проч., и проч., соображаясь съ измѣреніями частей на модели, заказываютъ на желѣзныхъ заводахъ, какъ листы, такъ и угловое желѣзо опредѣленныхъ уже размѣровъ. Съ этими предосторожностями, утрата въ *Great-Britain*, составляла только 24 тонны на 830, что дастъ менѣе трехъ тоннъ на сто.

Я собралъ въ Англіи также нѣкоторыя данныя относительно времени, нужнаго для постройки желѣзнаго судна, которыя привели меня къ слѣдующему результату: въ хорошо организованыхъ Англійскихъ верфяхъ, для построенія желѣзныхъ судовъ, съ рабочими, привыкшими къ этому роду работъ, приготовленіе и положеніе на мѣсто одного тонна вѣса корпуса, среднимъ числомъ, занимаетъ восемьдесятъ рабочихъ дней; такимъ образомъ судно, котораго вѣсъ корпуса равняется ста тоннамъ, должно быть построено во сто дней восемью-десятью рабочими.

Возмемъ снова 40 фунтовъ стерлинговъ, цѣну одного тонна вѣса корпуса желѣзнаго судна въ Ливерпулѣ. Мы уже видѣли выше, что Г. Лердъ употребляетъ большею частію Кольбрукдельскіе листы по 11 фунтовъ стерлинговъ за тоннъ и нѣкоторыя части изъ Лоумурскаго желѣза, болѣе высокихъ цѣнъ, такъ что круглымъ числомъ обойдется около 12 фунтовъ стерлинговъ за тоннъ; слѣдовательно остается 28 фунтовъ съ тонна на потерю матеріяла, плату рабочимъ, на починку инструментовъ, на поддержаніе заведенія и въ пользу самаго строителя или заводчика.

Средняя цѣна за тоннъ желѣза лучшаго достоинства во Франціи, простирается нынѣ до 700 франковъ. Хотя вообще поденщины вездѣ дешевле, чѣмъ въ Ливерпулѣ, но за то эта экономія замѣнится въ настоящее время, меньшимъ навыкомъ Французскихъ рабочихъ къ желѣзнымъ работамъ; а потому оставивъ то же число 28 фунтовъ стерлинговъ или 700 франковъ за всю работу, на общія издержки заведенія и проч., и проч., мы точно также придемъ къ числу 1,400 франковъ, выражающему цѣну одного тонна вѣса корпуса судна, построеннаго во Франціи на верфи, снабженной всѣмъ необходимымъ для этого рода построекъ; но цѣна эта, безъ сомнѣнія, скоро уменьшится, когда рабочіе привыкнутъ къ дѣлу; и не должны ли мы надѣяться, что настанетъ время, когда наша промышленность въ приготовленіи желѣза, можетъ доставлятъ намъ его по цѣнѣ, весьма близкой къ той, какую платятъ за него наши сосѣди?

Впрочемъ легко увѣриться, что при настоящемъ состояніи хода вещей во Франціи, употребленіе желѣза на постройку судовъ, представитъ пока выгоды другія, нежели какія изображены въ этомъ сочиненіи.

Не излишнимъ считаю здѣсь замѣтить, что цѣны за выдѣлку двухъ судовъ, одного деревяннаго и другаго желѣзнаго, построенныхъ для одинаковаго назначенія, далеко не будутъ въ томъ же отношеніи, какъ цѣна за тоннъ вѣса корпуса, отъ той чрезвычайной выгоды, что желѣзныя суда могутъ быть выстроены гораздо легче, чѣмъ деревянныя.

Объяснимъ это примѣромъ:

Наши за Атлантическія суда, силою въ 450 лошадей сдѣланы такъ, что при полномъ грузѣ, водоизмѣщеніе ихъ равняется 2,500 тоннамъ; вѣсъ корпуса равенъ 1,000 тоннамъ и потому 1,500 остается на каюты, вооруженіе, машины, уголь и проч. Предположимъ, что хотятъ построить желѣзное судно для того же назначенія, имѣющее также 1,500 тоннъ, и посмотримъ, какой будетъ вѣсъ корпуса этаго судна.

Въ статьѣ о вѣсѣ корпуса видно, что можно сдѣлать очень прочное желѣзное морское судно съ вѣсомъ, равнымъ 0,3 всего водоизмѣщенія; и такъ возмемъ это число для нашего судна; назовемъ чрезъ P вѣсъ корпуса; полное водоизмѣщеніе его будетъ $P + 1,500$, но $P = 0,3 \times (P + 1,500)$, откуда выходилъ, что $P = 640$ тоннамъ, такимъ образомъ полное водоизмѣщеніе будетъ только $640+1,500 = 2,140$ тоннъ, вмѣсто 2,500, что представляетъ возможность достигнуть при желѣзномъ суднѣ наибольшей скорости. Съ перваго взгляда, можетъ показатся, что отъ уменьшенія такимъ образомъ водоизмѣщенія, въ суднѣ не будетъ достаточнаго мѣста для груза; но легко можно убѣдиться, что по причинѣ меньшей толщины стѣнъ, внутренняя вмѣстимость желѣзнаго судна будетъ, по крайней мѣрѣ, равною соотвѣтственному ему деревянному.

Посмотримъ теперь, на сколько цѣна этаго желѣзнаго судна превзойдетъ цѣну деревяннаго; разница будетъ заключаться только въ цѣнѣ корпуса, ибо всѣ другія издержки одинаковы для обоихъ судовъ. Изъ дѣлъ коммисіи, назначенной въ 1827 году, для обревизованія тарифовъ, по которымъ исчисляются расходы флотскихъ матеріяловъ, видно, что тоннъ вѣса корпуса казенныхъ судовъ, стоитъ среднимъ числомъ, включая и мѣдную обшивку, 650 франковъ; по этому корпусъ нашихъ за Атлантическихъ судовъ, вѣсящій 1,000 тоннъ, долженъ стоить 650,000 франковъ.

Если вычислять цѣну корпуса судна, по счету, назначенному частными промышленниками, за почтовые пакетботы въ 220 силъ, которые нынѣ строятся для Министерства Финансовъ, то мы придемъ къ гораздо большему числу; ибо за корпуса этихъ пакетботовъ, исключая оснастки, платятъ строителямъ *Ciotat* по 345,000 франковъ за каждый; а какъ вѣсъ ихъ при спускѣ будетъ въ 443 тонна, то за одинъ тоннъ вѣса корпуса придется 778 франковъ, вмѣсто 650.

Но примемъ въ этомъ сравненіи первое число 650,000 франковъ за корпусъ деревяннаго судна, вѣсомъ въ 1,000 тоннъ.

Мы сказали, что вѣсъ корпуса желѣзнаго судна будетъ въ 640 тоннъ, включая обшивку палубъ, пиллерсы, шкафуты, кожухи и прочее. Оцѣнивъ эти части отдѣльно, по даннымъ, о которыхъ мы говорили выше и вычисляя потомъ цѣну собственно желѣзной части судна по высшей мѣрѣ около 1,400 франковъ за тоннъ, мы увидимъ, что цѣна корпуса возвысится до 840,000 франковъ, то есть: на 210,000 франковъ болѣе противу деревяннаго судна.

Я полагаю, что это превышеніе на 210,000 франковъ въ цѣнѣ, за паровое судно, силою въ 459 лошадей, будетъ достаточно уже вознаграждено выгодою отъ водоизмѣщенія, которое составитъ только 2,140, вмѣсто 2,500 тоннъ; сверхъ того, большая прочность желѣзныхъ судовъ, ихъ рѣдкія и малыя починки, а слѣдовательно рѣдкое ихъ бездѣйствіе позволяютъ положительно заключить, что въ концѣ нѣсколькихъ лѣтъ ихъ употребленія, будетъ значительная экономія. Нельзя еще разрѣшить утвердительно весьма важнаго вопроса о долговременности существованія желѣзныхъ судовъ, что можетъ показать одинъ только опытъ. Небольшія же поврежденія въ желѣзныхъ судахъ, послѣ четырехъ или пяти-лѣтняго ихъ употребленія, не составляютъ еще достаточныхъ данныхъ для рѣшенія этаго вопроса.

Если въ вышепоказанномъ примѣрѣ расчитать то же число тонновъ на каждую паровую лошадь, то достаточно будетъ машинъ, силою въ 400 лошадей, отчего также произойдетъ сбереженіе въ цѣнѣ за 50 лошадей; ежедневныя же издержки топлива на эти 50 лошадей, представятъ возможность имѣть въ запасѣ угля пятьюдесятью тоннами болѣе; слѣдовательно, если будемъ имѣть 750 тоннъ угля на 400 лошадей, то этаго количества будетъ весьма достаточно, при обыкновенномъ расходѣ, на двадцать-четыре дня. Разсматривая данный вопросъ съ этой стороны, мы увидимъ, что если потеряемъ въ скорости судна, за то достигнемъ большаго сбереженія.

Изъ предыдущихъ разсмотреній мнѣ кажется яснымъ, что если мореходство воспользуется отнынѣ многочисленными выгодами, которыя представляютъ желѣзныя суда, то вмѣсто того, чтобъ увеличивать ежегодно издержки государства, напротивъ, узнаютъ, по истеченіи весьма немногихъ лѣтъ, что отъ желѣзныхъ судовъ послѣдустъ значительное сбереженіе; и такъ станемъ надѣяться въ будущемъ на распространеніе желѣзныхъ судовъ, тѣмъ болѣе, что съ каждымъ годомъ пріобрѣтеніе лѣсныхъ матеріяловъ становится труднѣе, между тѣмъ, какъ покупныя цѣны на желѣзо и плата рабочимъ, постепенно должны уменьшаться, по мѣрѣ того, какъ употребленіе его будетъ распространяться въ нашей странѣ.

КОНЕЦЪ 1-й ЧАСТИ.

Примѣчаніе: Объясненія техническихъ терминовъ во 2-й части взяты съ деревянныхъ судовъ, ибо какъ въ этихъ, такъ и въ желѣзныхъ судахъ, части однѣ и тѣ же.

О
ЖЕЛѢЗНЫХЪ СУДАХЪ.

ЧАСТЬ II.

О СОСТАВѢ РАЗЛИЧНЫХЪ ЧАСТЕЙ ЖЕЛѢЗНЫХЪ СУДОВЪ.

О КИЛЯХЪ (*).

Различные сорты килей желѣзныхъ судовъ могутъ быть раздѣлены на два главные класса; на *кили низкіе и высокіе.* Въ каждомъ изъ этихъ классовъ

(*) По Французски; *quille*; по Англійски; *keel.* Главная основная часть судна, съ положенія которой на стапель блоки, начинается заложеніе всякаго судна. (Стапель, Tins, Stock; подъ этимъ разумѣютъ самую верфь (chantièr); но подъ словомъ *стапель блоки*—брусья и городки, на которыхъ закладывается киль).

встрѣчаются многія сходственныя между собою расположенія, которыя, впрочемъ, неудобно было бы распространить въ томъ и другомъ килѣ.

Для низкихъ килей, которые въ особенности назначаются для паровыхъ судовъ, я приведу тѣ, сѣченія которыхъ представлены на таблицѣ 2, фиг. 1, 2 и 3. Кили (1) составлены изъ толстыхъ желѣзныхъ полосъ, длиною обыкновенно отъ 19½ до 26¼ футовъ (*), соединенныхъ между собою замкомъ, изображеннымъ на чертежѣ (2). Листы, составляющіе шпунтовый поясъ (килевые листы: gabord), поддерживаютъ этотъ киль, примыкаясь къ боковымъ его сторонамъ, гдѣ и прикрѣпляются къ нему двойнымъ рядомъ заклепокъ, подъ лицо съ наружной поверхностію листовъ. Этотъ киль въ особенности весьма употребителенъ въ Шотландскихъ постройкахъ. Киль (2) составляется изъ согнутыхъ полого листовъ (безъ острыхъ угловъ), дабы не ослабить крѣпости желѣза. Шпунтовый поясъ или килевые листы приклепываются къ килю чрезъ наложеніе ихъ на боковыя стороны этаго послѣдняго. Соединеніе двухъ частей киля производится чрезъ наложеніе изнутри, на стыкъ ихъ планки, простирающейся отъ одного шпунтоваго пояса до другаго и имѣющей фигуру внутренней пустоты киля; эта планка должна быть

(*) Всѣ Французскія мѣры, я перевелъ на Англійскія, для лучшаго удержанія ихъ въ памяти.

Примѣч. Перевод.

такой длины, чтобы на ней могло помѣститься три ряда заклепокъ по каждую сторону стыка. Единственное отличіе килей (3) отъ килей (2) состоитъ въ томъ, что части, составляющія первые, приготовляются въ валкахъ, съ углами, на подобіе реброваго желѣза. Кили (2) и (3) почти всегда употребляются въ Ливерпулѣ для паровыхъ судовъ.

Когда хотятъ имѣть кили выше семи или восьми дюймовъ, то обыкновенно устроиваютъ такіе, сѣченія которыхъ представлены на фигурѣ (4) и (5): первый состоитъ изъ нѣсколькихъ сложенныхъ листовъ, а второй изъ листовъ и угловаго желѣза. При расположеніи, показанномъ на фиг. (5), можно легко получить киль въ 20 дюймовъ вышиною. Къ килямъ (4) и (5) шпунтовые пояса прикрѣпляются точно также, какъ и къ килямъ (2) и (3). Стыки ихъ дѣлаютъ такъ, что перекрещиваютъ соединенія листовъ и угловаго желѣза, изъ которыхъ они составлены и потомъ кладутъ изнутри планки на соединенія листовъ.

Что касается до пустыхъ килей фиг. (2), (3), (4) и (5), то нѣкоторые строители, въ началѣ, накладывали на нихъ шпунтовый поясъ, такъ что онъ, простираясь отъ одной стороны до другой, закрывалъ совершенно пустоту киля; это дѣлалось съ цѣлью, сохранить судно отъ поврежденій, или для отвращенія течи; но это расположеніе было потомъ совершенно оставлено, какъ отнимающее всякую возможность очищать внутри киля и перекрашивать въ немъ отъ времени до времени; замѣтимъ, что окраску должно производить, по крайней мѣрѣ, однажды въ каждые два года, ибо она совершенно останавливаетъ окисленіе, дѣйствіе котораго въ закрытомъ килѣ можетъ усилится и оставатся незамѣтнымъ. Наконецъ важнѣйшій недостатокъ этаго расположенія состоитъ въ томъ, что оно затрудняетъ чрезвычайно починку киля и дѣлаетъ ее дорогостоющею; въ самомъ дѣлѣ, чтобъ перемѣнить въ немъ малѣйшую часть или только одну заклепку, потребовалось бы раскрыть верхъ киля и прежде всего убрать нѣсколько флортимберсовъ надъ тѣмъ мѣстомъ, гдѣ надобно произвести починку.

Помѣщеніе въ пустоту киля деревянныхъ частей имѣетъ также подобнаго рода неудобство: присутствіе ихъ препятствуетъ починкѣ киля; содержащаяся въ деревѣ влага, можетъ чрезъ броженіе отдѣлять кислоту, которая возбуждаетъ окисленіе желѣзныхъ листовъ. Разсказываютъ примѣры, что сдѣланные подобнымъ образомъ кили, необходимо было перемѣнить, тогда какъ всѣ листы наружной обшивки находились еще въ совершенно хорошемъ состояніи. Наконецъ, еслибы чрезъ покрытіе дерева мастикою или войлокомъ, устранили вредное его дѣйствіе на желѣзо, то нашли бы, что это дерево всегда сгніетъ прежде, нежели желѣзныя части будутъ нуждаться въ какой либо починкѣ; замѣнить же это дерево новымъ, невозможно было бы иначе, какъ чрезъ отнятіе всѣхъ флортимберсовъ или всего киля.

Точно также должно избѣгать придѣлки деревянныхъ килей и фальшкилей къ желѣзнымъ листамъ судна поперечными болтами; ибо въ случаѣ обмеленія, деревянныя части подвергаются опасности быть отторгнутыми, или вмѣстѣ съ болтами, которыми они укрѣплены къ листамъ, или безъ нихъ, оставляя пустоты или худо закрытыя отверстія въ листахъ. Такимъ образомъ *Jron-Duke* потерявши на подводныхъ скалахъ свой деревянный фальшкиль, не потерпѣлъ другаго вреда, кромѣ того, что пропускалъ воду чрезъ отверстія болтовъ, которыми фальшкиль былъ укрѣпленъ къ судну. Если въ нѣкоторыхъ особенныхъ случаяхъ принуждены бываютъ употребить деревянный киль или фальшкиль, въ желѣзномъ суднѣ, то надлежитъ укрѣпить сперва изнутри къ листамъ обшивки *резенъ-киль* (*) (contre-quille), покрытый мастинкою или смоленымъ войлокомъ-болтами, головки которыхъ должны быть заклепаны снаружи въ потай; потомъ уже можно придѣлать деревянный киль, подшивая его болтами сквозь листы къ резенъ-килю. Но вообще по всѣмъ вышеприведеннымъ причинамъ, надобно по возможности избѣгать употребленія смѣ-

---

(*) Stemson направляющій тимберсъ, укрѣпленный къ фальстему для подкрѣпленія на немъ стыка; въ томъ же родѣ, какъ фальстемъ поддерживаетъ замокъ стема.

си дерева съ желѣзомъ, особенно же въ подводной части.

Въ Англіи употребляютъ въ желѣзныхъ судахъ *шверцы* (derives) или *боковые кили* (чертежъ 2, фиг. 6), составленные изъ прочныхъ желѣзныхъ листовъ отъ 10 до 12 дюймовъ вышиною; они прикрѣпляются къ бокамъ судна двумя крѣпкими желѣзными наугольниками, приклепываемыми къ одному изъ корабельныхъ поясовъ, около которыхъ порядокъ наложенія листовъ край на край уже нарушается, такимъ образомъ, что киль будетъ вложенъ подъ двумя боковыми поясами и будетъ непосредственно касатся самихъ шпангоутовъ, безъ всякихъ промежуточныхъ между ними выполненій Эти боковые кили идутъ уменьшаясь въ вышинѣ отъ носа къ кормѣ судна и оканчиваются круглымъ сѣченіемъ на довольно большомъ разстояніи отъ стема и старнъпоста; ихъ употребляютъ въ паровыхъ судахъ, когда не желаютъ увеличить ихъ водоизмѣщенія обыкновеннымъ килемъ и когда хотятъ уменьшить силу боковой качки судна. (Смотри детали Great-Britain'а).

Кромѣ упомянутыхъ мною килей, есть еще много другихъ, изъ которыхъ нѣкоторые довольно замѣчательны; но здѣсь какъ и во всей второй части этаго сочиненія, я обязанъ, по возможности, говорить довольно кратко, ограничиваясь указаніемъ тѣхъ расположеній, которыя кажутся мнѣ лучше другихъ, или же тѣхъ, которыя бывъ по видимому удовлетворительными, оказываются, напротивъ, дурными. Не безполезно будетъ доказать опытомъ невыгоду этихъ послѣднихъ и побудительныя причины, по которымъ ихъ оставили.

О стемахъ или форъ-штевняхъ (*).

Стемы бываютъ двухъ родовъ: *сплошные* и *пустые*. Первые состоятъ изъ однообразной желѣзной полосы, имѣющей поперечное сѣченіе четырехугольное, какъ показано на таблицѣ 2, фиг. (7), они могутъ безъ различія соединятся съ которымъ угодно изъ килей (1), (2), (3) и (4), скрѣпляясь съ ними замкомъ (по направленію киля), на разстояніи около $3\frac{1}{4}$ фута отъ угла бакса (**). Съ килемъ (1) замокъ дѣлается такой же, какъ и въ соединеніяхъ частей самаго киля; съ килями (2), (3) и (4) соединеніе производится чрезъ уменьшеніе мало по малу ширины ихъ до того мѣста, гдѣ они должны за-

---

(*) Etrave· Stem. Дугообразно искривленная часть, на которой соединяются бока судна въ передней его части (въ носу). Нижній конецъ стема соединяется посредствомъ замка съ килемъ, а на верхнемъ концѣ его лежитъ бушпритъ.

(**) Brion; Fore-foot — та часть, которою оканчивается киль при переднемъ концѣ; она соединяясь замкомъ съ килемъ, служитъ продолженіемъ его; другой же искривленный конецъ ея скрѣпляется со стемомъ. Въ желѣзныхъ судахъ баксъ отковывается вмѣстѣ со стемомъ и соединяется потомъ помощію замка съ переднею частію киля.

хватить горизонтальную часть, которая образуетъ баксъ.

Стемы сплошные или изъ кованнаго желѣза, часто ставятся въ судахъ, неимѣющихъ никакого киля; тогда швовъ листа, замѣняющій мѣсто киля и котораго края возвышаются къ носу и къ кормѣ, захватываетъ часть бакса такъ, что этотъ швовъ образуетъ какъ бы киль отъ одного конца судна до другаго. Обшивные листы накладываются на боковыя поверхности стема и склепываются съ нимъ двумя рядами заклепокъ, идущихъ насквозь, на подобіе того, какъ приклепывается, шпунтовый поясъ къ килю (1).

Сѣченіе пустыхъ стемовъ представлено на фиг. (8); они состоятъ изъ желѣзныхъ листовъ, имѣющихъ $6\frac{1}{2}$ футовъ длины и загнутыхъ такимъ образомъ, что боковыя поверхности ихъ составляютъ непрерывное продолженіе формы судна. Радіусъ кривизны пустоты долженъ быть такъ малъ, какъ только можно его сдѣлать, не ослабляя прочности металла и также чтобъ эта пустота дозволяла удобно произвести склепку планокъ на стыкахъ частей стема, такимъ же образомъ, какъ и въ килѣ (2).

Стемъ (8) всегда соединяется съ килями (2), (3), (4) и (5) и придѣлка бакса представляетъ при этомъ нѣкоторыя затрудненія. Съ одной стороны необходимо, чтобы переходъ отъ киля къ стему былъ сдѣланъ постепенно и прочно; съ другой, чтобы листы наружной обшивки, расположенные край на край, прилегая къ губамъ киля, упирались бы дугообразно въ листы, образующіе стемъ. Для этой послѣдней цѣли, листы наружной обшивки соединяются со стемомъ посредствомъ длинной планки, положенной изнутри на составляющій въ этомъ случаѣ шпунтъ (râblure) стема. Эта планка изъ листоваго желѣза должна быть по возможности цѣльною и имѣть два ряда заклепокъ съ каждой стороны шпунта. Смотри на таблицѣ 12 фиг., (2) детали соединенія бакса съ килемъ (3) и стемомъ (8). Сплошные стемы снабжаются всегда *гальюнами* (*) (guibres) изъ листоваго желѣза; пустые же, напротивъ, часто соединяются съ деревянными гальюнами, что мы вскорѣ увидимъ въ статьѣ о гальюнахъ.

О старнъ-постахъ или ахтеръ-штевняхъ (**).

Старнъ-посты, также какъ и стемы бываютъ *сплошные* и *пустые*. Сплошные старнъ-посты, таблица 2 фиг., (9), скрѣпляются съ килями (1), (2), (3) и (4) совершенно также, какъ и сплошные стемы, посред-

---

(*) Котватеръ, водорѣзъ. Guibre. Cut-water. Передняя часть корабельнаго носа, образуемая чрезъ соединеніе нѣсколькихъ частей тимберсовъ, выдающихся впередъ стема и служащихъ для разсѣканія воды, по мѣрѣ движенія судна впередъ.

(**) Etambot. Stern-post. Длинная прямая часть, возвышающаяся на задней части киля для поддержанія руля; при ней же оканчивается и судно.

ствомъ горизонтальной пяты, длиною около $3\frac{1}{4}$ фута, отковываемой вмѣстѣ съ самымъ старнъ-постомъ; сплошные старнъ-посты обхватываются во всю вышину свою обшивными листами, приклепываемыми двумя рядами заклепокъ; иногда листы нѣсколько выдаются за старнъ-постъ, для того чтобы безпрепятственно проходила вода на бока руля.

Пустые старнъ-посты фиг., (10) составляются также, какъ и пустые стемы фиг., (8), съ тою только разницею, что листъ сгибается два раза подъ прямымъ угломъ, для чего онъ долженъ быть высокаго качества; но лучше, если углы этаго листа будутъ сдѣланы подобно тому, какъ въ угловомъ железѣ. Соединеніе этихъ старнъ-постовъ съ обшивкою, производится точно такимъ же образомъ, какъ и стемовъ (8). Старнъ-посты (10) дѣлаются изъ частей до $6\frac{1}{2}$ футовъ длиною, которыя скрѣпляются между собою совершенно также, какъ и стемы (8) и кили (3); они всегда назначаются для судовъ съ пустыми килями. На таблицѣ 13 можно видѣть образованіе пяты этаго рода старнъ-поста. Задняя сторона его дѣлается плоскою, для того, что къ ней прикрѣпляется въ послѣдствіи железная часть, идущая во всю вышину старнъ-поста; прикрѣпленіе этой части производится посредствомъ болтовъ съ потайными (подъ лице съ наружною поверхностію полосы) шляпками, размѣщенными около 12 дюймовъ между центрами. Эта железная часть имѣетъ круглый жолобокъ для принятія рудерписа (валъ руля), отстоящаго отъ ней на $\frac{3}{16}$ или на $\frac{1}{4}$ дюйма. Обоймы или петли руля обхватываютъ эту часть кругомъ и прикрѣпляются однимъ болтомъ къ боковой поверхности старнъ-поста, а двумя болтами къ наружной обшивкѣ; все это вмѣстѣ способствуетъ къ прочному соединенію частей. Пустые старнъ-посты не всегда снабжаются вышеупомянутою частью (полосою) и тогда они дѣлаются просто изъ округленныхъ листовъ, точно такъ, какъ стемы (8).

Въ желѣзныхъ судахъ, приводимыхъ въ движеніе Архимедовымъ винтомъ, дѣлается два старнъ-поста, расположенные въ діаметральной плоскости: чрезъ одинъ изъ нихъ проходитъ валъ винта; а другой поддерживаетъ конецъ этаго вала, равно какъ и самый руль. Ознакомившись однажды со способами, употребляемыми при построеніи желѣзныхъ судовъ, можно безъ труда найти для этихъ двухъ старнъ-постовъ и продолженіе киля, различныя расположенія удобныя къ выполненію и имѣющія надлежащую крѣпость. Я не видалъ еще на дѣлѣ этихъ подробностей ни въ Лондонѣ, ни въ Ливерпулѣ, ни въ Глазговѣ; но разсматривалъ только одни проэкты ихъ, или маловажныя примѣненія винта въ малыхъ судахъ. Въ Бристолѣ находился въ постройкѣ пароходъ *Great-Britain*, корма котораго не была еще окончена въ Сентябрѣ. Первый старнъ-постъ этаго судна сдѣланъ изъ сплошнаго желѣза и бока подводной части судна оканчиваются на немъ обыкновеннымъ образомъ. Желѣзный брусъ, составляющій этотъ старнъ-постъ снабженъ утолщеніемъ, въ которомъ просверливается отверстіе для прохода винтоваго вала; не прежде, какъ по окончаніи подводной части, подзора (*) въ кормовой части судна и всѣхъ верхнихъ частей кормы, начинаютъ дѣлать удлиненіе киля и ставить второй старнъ-постъ, который имѣетъ подушку для поддержанія конца винтоваго вала; онъ будетъ сдѣланъ изъ круглаго желѣза и будетъ служить осью вращенія руля. Одна треть поверхности этаго руля будетъ находиться внутри пустаго пространства, между двумя старнъ-постами, а двѣ трети снаружи. (Смотри далѣе описаніе и чертежи Гретъ-Бритена).

Вотъ проэктъ расположенія этой же части судна, который мнѣ сообщили въ Англіи: судно должно имѣть киль, показанный на фигурѣ (3) и первый старнъ-постъ на фигурѣ (10), безъ прикрѣпленія къ нему жолобоватой части изъ кованнаго желѣза; киль долженъ быть продолженъ въ видѣ призмы, которой два боковыхъ и нижній листы придѣлываются къ бокамъ и къ верхней сторонѣ киля. Они будутъ склепаны на длинѣ двухъ футовъ и листъ, образующій верхъ призмы будетъ утвержденъ помощію крѣп-

---

(*) Voûte. Counter—арка или сводъ, верхняя часть котораго оканчивается дномъ или основаніемъ кормы, а нижняя винтранцомъ и выпуклостію задней части судна.

каго угловаго желѣза къ задней сторонѣ перваго старнъ-поста. Что касается до втораго старнъ-поста, то онъ также будетъ имѣть видъ призмы, сдѣланной изъ листоваго желѣза и снабженный сзади жолобоватою частію изъ кованнаго желѣза. Боковыя грани перваго старнъ-поста будутъ значительно удалены одна отъ другой, для того, чтобъ легко можно было между ними провести валъ винта. Какъ корма судна слишкомъ узка для того, чтобъ можно было устроить сальникъ въ самомъ старнъ-постѣ, то предлагали сдѣлать подлѣ него, около оси вала, муфту изъ листоваго желѣза и продолжить ее въ трюмъ до такого мѣста, которое было бы доступно и при концѣ этой муфты сдѣлать сальникъ (presse-étoupe).

Во время моего пребыванія въ Англіи, я не видѣлъ еще никакого примѣненія для разъединенія винта съ машиною, на морѣ; но понятно, что сдѣлавъ въ фальцѣ между двумя старнъ-постами подвижную желѣзную раму, внутри которой находились бы подушки винта, легко можно поднимать и опускать ее вмѣстѣ съ винтомъ, черезъ люкъ, сдѣланный въ орлопѣ (*). Предлагаютъ различные спосо-

---

(*) Faux-pont. Orlop. Нижній, временной декъ въ военныхъ корабляхъ, на которомъ складываются цѣпи, канаты, паруса и дѣлаются запасныя каюты, для Офицерской провизіи. Въ малыхъ же судахъ дѣлается въ срединѣ родъ платформы, называемой также орлопомъ и назначенной, главнѣйше, для складки цѣпей.

бы для разсцѣпленія внутренняго вала съ валомъ винта, но я не останавливаюсь болѣе на этихъ проэктахъ, потому именно, что принялъ себѣ за правило описать въ этомъ сочиненіи только то, что уже выполнено на самомъ дѣлѣ.

О шпангоутахъ (*).

Шпангоуты, въ желѣзныхъ судахъ, дѣлаются или *простые* или *двойные*, то есть: составленные или изъ одной части угловаго желѣза съ равными или неравными сторонами, какъ показано на таблицѣ 3 фиг. (1) или изъ двухъ частей угловаго желѣза, сложенныхъ между собою, какъ изображено на фигурѣ (2). Когда употребляютъ угловое желѣзо съ неравными сторонами, то всегда помѣщаютъ длинную сторону его прямо перпендикулярно къ стѣнѣ судна: на фигурѣ (1′) видно соединеніе простаго шпангоута, а на фигурѣ (2′) соединеніе двойнаго. Заклепки, скрѣпляющія между собою двѣ части угловаго желѣза, образующаго двойной шпангоутъ, размѣщаются на разстояніи шести дюймовъ одна отъ другой. Вмѣсто того, чтобъ прикладывать одну сторону втораго угловаго желѣза къ листу, его напротивъ, оборачиваютъ такъ, чтобы соединеніе двухъ

(*) Couple или Membre. Frame или Timber. Дугообразныя или кривыя ребра, установленныя поперегъ киля, подъ прямымъ къ нему угломъ. Къ шпангоутамъ прикрѣпляется вся наружная обшивка. (Côtes, genoux—Ribs, Knees).

частей угловаго желѣза, представляло наибольшее сопротивленіе сгибанію; такимъ образомъ получаютъ соединеніе, моментъ сѣченія котораго относительно центра его фигуры бываетъ наибольшій; сверхъ того, сторона втораго наугольника, обращенная внутрь судна, служитъ для укрѣпленія поясовъ и клямсовъ (*), для которыхъ въ простыхъ шпангоутахъ необходимо приклепывать къ нимъ наугольники. Угловое желѣзо для шпангоутовъ покупается съ желѣзныхъ заводовъ, съ прямыми углами и уже на самой верфи придается ему надлежащій уголъ. Такъ какъ предпочитаютъ имѣть углы наугольниковъ лучше открытыми, нежели сомкнутыми, то носовые и кормовые шпангоуты располагаются въ обратномъ положеніи, такъ что въ носу, сторона шпангоута, къ которой приклепывается наружная обшивка, помѣщается противоположно стему, а въ кормѣ, та же самая сторона располагается противоположно старнъпосту. Надобно избѣгать слишкомъ тупыхъ угловъ въ шпангоутахъ, по концамъ судна.

Простой шпангоутъ, отъ одного борта до другаго составляется изъ двухъ частей угловаго желѣза,

---

(*) Bauquière. Clamps. Толстыя доски (въ желѣзныхъ судахъ листы) на внутреннихъ сторонахъ судна, служащія для поддержанія концовъ бимсовъ и простирающіяся отъ стема до старнъ-поста. Онѣ помѣщаются непосредственно подъ каждымъ декомъ и плотно скрѣпляются съ боками судна.

соединенныхъ выше киля, или изъ трехъ частей изъ которыхъ одна идетъ поперегъ киля. Полный шпангоутъ составляется изъ пяти частей угловаго желѣза, замки которыхъ перекрещиваются. Для большихъ судовъ невозможно приготовить угловое желѣзо въ длинныхъ частяхъ и потому они свариваются въ мастерскихъ, при заведеніи.

Для приданія судамъ наибольшей прочности, двойные шпангоуты, безъ сомнѣнія, предпочтительнѣе простыхъ; и дѣйствительно, чтобъ простой шпангоутъ представлялъ сопротивленіе сгибанію, равное двойному шпангоуту, (въ которомъ угловое желѣзо расположено въ обратномъ положеніи, какъ показано на фиг., (2), таблица 3), должно, чтобы онъ имѣлъ такой размѣръ, при которомъ вѣсъ его былъ бы почти вдвое болѣе противу двойнаго шпангоута одинаковой крѣпости.

Разстояніе между шпангоутами измѣняется, смотря по назначенію судна; однако же, для морскихъ судовъ, въ срединѣ, оно не бываетъ менѣе 12 и болѣе 20 дюймовъ Эти промежутки постепенно увеличиваются къ концамъ судна, гдѣ они бываютъ отъ 1 фута 4 дюймовъ до 3 футовъ. Шпангоуты морскихъ судовъ дѣлаются изъ угловаго желѣза, котораго стороны должны быть въ 3 × 6 дюймовъ шириною; сторона шпангоута, къ которой приклепывается наружная обшивка, въ самыхъ большихъ морскихъ судахъ, не бываетъ болѣе трехъ и трехъ-четвертей дюймовъ шириною.

О флортимберсахъ (*).

Въ небольшихъ легкихъ судахъ, флортимберсы суть ничто иное, какъ продолженіе шпангоутовъ безъ всякаго подкрѣпленія; въ такомъ случаѣ, необходимо бываетъ для укрѣпленія кильсоновъ (**) придѣлывать къ угловому желѣзу, образующему шпангоутъ-наугольникъ, въ обратномъ положеніи къ шпангоуту, и, къ горизонтальной поверхности послѣдняго, привинтить кильсонъ посредствомъ болта, котораго гайка должна находиться внизу.

Въ паровыхъ судахъ, снабженныхъ балансирными машинами, дѣлается обыкновенно въ машинномъ отдѣленіи пять кильсоновъ и потому надлежало бы имѣть на каждомъ шпангоутѣ пять отдѣльныхъ наугольниковъ, обратно расположенныхъ; гораздо лучше употреблять, вмѣсто того, одинъ длинный, идущій по всему дну судна; тогда будемъ имѣть самый простой флортимберсъ, представленный на таблицѣ

(*) Varrangues. Floortimbers. Тѣ части судна, которыя покоясь на килѣ, поперегъ его, укрѣпляются къ шпангоутамъ и служатъ основаніемъ для пола.

(**) Carlingue. Keelson. Тимберсъ, идущій по флортимберсамъ, прямо надъ килемъ. Иногда дѣлаютъ нѣсколько кильсоновъ (въ большихъ судахъ), располагая всѣ ихъ параллельно килю.

3 фиг. (3); кромѣ необходимости для укрѣпленія кильсоновъ, этотъ наугольникъ придаетъ также болѣе крѣпости шпангоутамъ, чрезъ удвоеніе ихъ, на днѣ судна, тогда какъ на бокахъ, шпангоуты будутъ простые. Чтобъ сдѣлать болѣе крѣпкій флортимберсъ, сначала приклепываютъ къ простому шпангоуту вертикальный листъ, фиг., (4), который вышиною постепенно уменьшается къ бокамъ судна. Къ верхней кромкѣ этаго листа прикрѣпляется наугольникъ, который потомъ также приклепывается и къ шпангоуту (при бокахъ судна); этотъ наугольникъ простирается нѣсколько далѣе, нежели листъ флортимберса, а иногда идетъ и во всю вышину шпангоута, удвоивая его такимъ образомъ.

Въ нѣкоторыхъ паровыхъ судахъ и только въ той части, гдѣ машины, прибавляютъ иногда къ предыдущимъ флортимберсамъ два другихъ обратныхъ наугольника: одинъ къ верхней кромкѣ листа, другой приклепывается къ наружной обшивкѣ, какъ все это изображено въ разрѣзѣ на чертежѣ фиг., (5). Эти два послѣдніе наугольника продолжаются только до той точки, при которой вертикальный листъ имѣетъ вышину, равную двойной вышинѣ наугоульника и ихъ располагаютъ такъ, что они кончаются нѣсколько далѣе того мѣста, гдѣ начинаются боковые кильсоны при машинахъ.

Подбористые (acculées) флортимберсы въ носу и кормѣ дѣлаются совершенно также, какъ и флортимберсы (4), съ тою только разницею, что вертикальный листъ долженъ быть треугольный, то есть: имѣть большую вышину и весьма малое основаніе.

О наружной обшивкѣ и о пропорціяхъ, какимъ должно слѣдовать при склепкѣ.

Наружная обшивка составляется изъ листовъ, которыхъ размѣры, наиболѣе обыкновенные, суть 8 футовъ длиною и 2 фута шириною въ срединѣ судна; къ стему же и къ старнъ-посту листы съуживаются. Приблизительное правило, которому слѣдуютъ всѣ Англійскіе строители, состоитъ въ томъ, что толщина обшивныхъ листовъ, въ сходственныхъ судахъ, измѣняется пропорціонально одному изъ измѣреній или же кубическому корню изъ произведенія трехъ главныхъ измѣреній. На одномъ и томъ же суднѣ, толщина листовъ обыкновенно уменьшается постепенно отъ киля къ шкафутамъ. Изъ деталей нѣкоторыхъ судовъ, приведенныхъ мною, найдемъ размѣры различныхъ частей и увидимъ, что для бока одного и того же судна, толщина листовъ измѣняется отъ одного до трехъ восьмыхъ дюйма (*).

Рядъ листовъ, сомкнутыхъ конецъ съ концомъ и соединенныхъ посредствомъ планокъ, образуетъ непрерывный швъ, начинающійся у стема и оканчи-

---

(*) Въ послѣднее время въ Англіи начали дѣлать листы шпунтоваго пояса (килевые листы) въ одинъ и три-восьмыхъ дюйма толщиною. *Прим. Переводч.*

вающійся у старнъ-поста или по окружности подзора. Въ круглыхъ кормахъ, верхніе швы листовъ до самаго *гельмъ-порта* (*) идутъ отъ одного борта до другаго паралельнаго шкафуту (**); нижніе швы листовъ, одни оканчиваются у старнъ-поста, а другіе у кромки послѣдняго изъ непрерывныхъ швовъ.

Два смѣжные шва листовъ связываются между собою или соединеніемъ край на край (par un joint á clins) или подъ одну плоскость съ наружною обшивкою. Соединеніе край на край производится наложеніемъ одного листа на другой и склепываніемъ ихъ въ одинъ или въ два ряда; соединеніе подъ одну плоскость производится чрезъ помѣщеніе изнутри судна планки (bande-plane), на которой соединяются два листа, приклепываясь каждый однимъ рядомъ заклепокъ. Всѣ эти заклепки вставляются изнутри судна и расклепываются снаружи, такимъ образомъ, чтобы шляпки входили въ листы и не представляли никакихъ выпуклостей; вредныхъ для хода судна. Склепка въ потай имѣетъ еще и ту выгоду, что заклепки подвергаются дѣйствію наружнаго окисленія

(*) Jaumierè du gouvernail. Helm-port. Отверстіе, чрезъ которое проходитъ верхняя часть руля.

(**) Plat-bord. Gun-wale. Тимберсы, простирающіеся по каждой сторонѣ судна отъ нижней части квартеръ-дека до форъ-кастеля; въ нихъ вкрѣпляются пиллерсы, поддерживающіе бортовые поручни.

не болѣе того, какъ и самые листы обшивки; между тѣмъ, какъ заклепки съ выдающимися шляпками могутъ перержавить прежде, нежели листы едва начнутъ уменьшаться въ своей толщинѣ отъ окисленія.

Внутреннія планки, накладываемыя на плоскія соединенія двухъ рядовъ дѣлаются по возможности длиннѣе и соединяются между собою или посредствомъ положенія одного конца на другой, которые постепенно вытянуты или скошены, или чрезъ стыканіе одного конца къ другому, но безъ скашиванія ихъ, и въ такомъ случаѣ накладываютъ на нихъ изнутри небольшую планку. Должно стараться перемѣживать швы конечныхъ соединеній листовъ, чтобы не ослабить судно въ какой либо части. Обыкновенно эти соединенія дѣлаются въ перемѣжку чрезъ два ряда, или еще лучше, если чрезъ три ряда. Многіе строители дѣлаютъ внутреннія планки на поперечномъ соединеніи листовъ, въ упоръ къ продольнымъ; но Г. Лердъ, который въ особенности изучалъ этотъ родъ работы, всегда старается накладывать поперечныя планки на продольныя столько, чтобы можно было захватить каждый конецъ ихъ однимъ рядомъ заклепокъ, что образуетъ двойную систему соединенія (смотри таблицу 14). Это расположеніе необходимо для того, чтобъ достигнуть самаго плотнаго соединенія при углахъ листовъ; оно имѣетъ еще и ту значительную выгоду, что представляетъ непрерывную желѣзную сѣть, которой всѣ части между собою скрѣплены весьма прочно и доставляютъ новую связь судну, безъ ощутительнаго увеличенія въ употребленіи матеріаловъ.

Какъ продольный рядъ связующихъ планокъ, препятствуетъ плотному налеганію шпангоутовъ къ наружной обшивкѣ, то подъ каждымъ изъ нихъ подкладываютъ въ пустоты маленькія желѣзныя вставки, шириною противъ шпангоута и на нихъ дѣлается три или четыре отверстія, соотвѣтствующія таковымъ же на шпангоутахъ, съ которыми они вмѣстѣ и приклепываются къ наружной обшивкѣ. Заклепки на продольныхъ связяхъ дѣлаются въ потай, какъ снаружи, такъ и снутри, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ прилегаютъ къ нимъ шпангоуты. Въ тѣхъ же судахъ, гдѣ обшивка располагается край на край, и гдѣ одинъ листъ прилегаетъ къ шпангоуту плотно, а другой оставляетъ клинообразную пустоту, въ томъ мѣстѣ заполняютъ ее желѣзнымъ клиномъ, имѣющимъ форму этой пустоты.

При обшиваніи судна листами, разстояніе между заклепками зависитъ отъ діаметра ихъ и толщины листовъ—это составляетъ весьма важное обстоятельство, которое подчинено опредѣленнымъ правиламъ.

На таблицѣ (1) представлены въ настоящую величину пропорціи, какимъ вообще слѣдуютъ въ Англіи.

Разстояніе между заклепками измѣняется сообразно числу ихъ, расположенному въ одинъ параллельный рядъ: одинаково, какъ при соединенiи листовъ въ стыкъ съ двумя рядами заклепокъ, такъ и при соединенiи край на край съ однимъ рядомъ заклепокъ, какъ при соединенiи въ стыкъ съ четырьмя рядами заклепокъ, такъ и при соединенiи край на край съ двойнымъ рядомъ заклепокъ, ибо соединенiе въ стыкъ есть ничто иное, какъ соединенiе край на край на узкомъ листѣ, котораго снаружи невидно; такимъ образомъ сопротивленiе, которое представляетъ плоское соединенiе силѣ растяженiя, всегда равно таковому же соединенiю край на край, въ которомъ употребляется заклепокъ въ половину менѣе, нежели при плоскомъ соединенiи. Первое соединенiе можетъ быть предпочтено соединенiю край на край только тогда, когда листы должны по длинѣ судна сопротивляться сжатiю, параллельному ихъ плоскости, ибо тогда листы упираются одинъ на другой, не ослабляя заклепокъ. Соединенiе же край на край имѣетъ ту выгоду, что не требуетъ особенно тщательной обрѣзки листовъ и также удобнѣе для расклепки кромокъ (для воспрепятствованiя течи).

По всѣмъ этимъ причинамъ соединенiе въ стыкъ наружной обшивки предпочитаютъ въ надводной части судна, гдѣ бока его приближаются къ вертикальному направленiю, а соединенiе край на край въ подобной части.

Изъ пропорцiи склепки, показанной на таблицѣ (1) видно, что при толщинѣ листовъ, равной 1, діаметръ заклепокъ равняется 2, а разстояніе центровъ ихъ 5, такъ что пространство между отверстіями заклепокъ, остается цѣлымъ на три толщины листа, равной 1 и представляетъ площадь, сопротивляющуюся дѣйствію растяженія, равную 3: а какъ діаметръ заклепокъ равняется 2, то и площадь сѣченія ихъ также будетъ равняться почти 3. По этому нѣтъ никакой причины разрываться листамъ прежде, нежели сломаются заклепки, когда это соединеніе будетъ подвержено значительному напряженію. Изъ этаго видно также, что при одинарномъ рядѣ заклепокъ, листы сохраняютъ только $\frac{3}{5}$ первоначальной своей крѣпости, для сопротивленія дѣйствію растяженія.

Въ соединеніяхъ край на край двойнымъ рядомъ заклепокъ, каждый промежутокъ между отверстіями перваго ряда, долженъ имѣть крѣпость двухъ заклепокъ, если заклепки обоихъ рядовъ расположены правильно; такъ что предположивъ всегда одинаковую толщину листовъ и одинаковый діаметръ заклепокъ, разстояніе между центрами ихъ дойдетъ до 8. Но опытъ доказываетъ, что оно не должно превосходить 7, потому что второй рядъ заклепокъ долженъ будетъ противостоять тогда, когда первый будетъ уже ослабленъ. При заклепкахъ, толщиною равною 2, при такомъ соединеніи листъ сохранитъ $\frac{5}{7}$ первоначальной своей крѣпости.

Слѣдуетъ замѣтить, что чѣмъ менѣе будутъ заклепки относительно толщины листа, тѣмъ этотъ послѣднiй будетъ болѣе ослабленъ отверстiями, которыя, въ такомъ случаѣ, необходимо бываетъ сближать. Въ самомъ дѣлѣ, если при толщинѣ листовъ, равной 1, мы сдѣлаемъ соединенiе край на край однимъ рядомъ заклепокъ, которыхъ дiаметръ будетъ также равенъ только 1, то площадь ихъ поперечнаго сѣченiя будетъ только $\frac{3}{4}$; слѣдовательно разстоянiе между заклепками не должно быть болѣе $\frac{3}{4}$. Дiаметръ заклепокъ, мы сказали, равняется 1, а потому крѣпость листа будетъ равна только $\frac{3}{7}$ своей первоначальной крѣпости, вмѣсто $\frac{3}{5}$, какъ то бываетъ при удвоенномъ дiаметрѣ заклепокъ.

Дошедши до этаго правила равенства силы заклепокъ и части листа, заключающагося между двумя смѣжными заклепками, выведемъ общую формулу, для опредѣленiя промежутковъ между заклепками въ простомъ соединенiи. Называя чрезъ *E* толщину листа, чрезъ *D* дiаметръ заклепки и чрезъ *L* разстоянiе между центрами ихъ, мы получимъ:

$$(L - D)\,E = \frac{\pi D^2}{4},$$

откуда найдемъ, что

$$L = D + \frac{\pi D^2}{4E}.$$

Отношенiе крѣпости соединенiя къ первоначальной крѣпости листа, будетъ равно.

$$\frac{L - D}{L}$$

$$\text{или } \frac{L - D}{L} = \frac{1}{1 + \frac{4E}{\pi D}}$$

Откуда видно, что чѣмъ болѣе будетъ D относительно E, тѣмъ членъ $\frac{4D}{\pi E}$ будетъ меньше, и отношеніе $\frac{L - D}{L}$ будетъ болѣе приближаться къ единицѣ.

И такъ выгодно было бы употреблять заклепки по возможности большаго діаметра, если бы съ другой стороны, не было къ тому препятствій, каковы напримѣръ: расклепка промежутковъ, которые увеличиваются съ діаметромъ заклепокъ и также крѣпость самыхъ потайныхъ шляпокъ, которыя должны быть въ постоянномъ отношеніи къ площади сѣченія заклепокъ. Это послѣднее условіе даетъ для діаметра заклепокъ наибольшій предѣлъ, къ которому впрочемъ неблагоразумно было бы весьма приближаться и который опредѣляется слѣдующимъ образомъ:

Если заклепка діаметра D углубится въ листъ, толщиною въ E, предположивъ, что металлъ нисколько не потеряетъ крѣпости отъ ударовъ молотка во время склепки, то необходимо, чтобы площадь сѣченія заклепки была менѣе произведенія окружности ея на толщину шляпки, которая должна быть равна толщинѣ листа; откуда.

$$\frac{\pi D^2}{4} < \pi D E,$$

а

$$D < 4 E.$$

И такъ не предполагая въ потайныхъ головкахъ никакого измѣненія, надлежало бы ограничить діаметръ заклепокъ учетверенною толщиною листа; но условіе хорошей расклепки въ промежуткахъ, условіе, которое хотя и не входитъ въ это вычисленіе, даетъ однако жъ болѣе приблизительные предѣлы для толщины заклепокъ и мы видѣли на таблицѣ (1), что діаметръ ихъ ограничивается двойною только толщиною листа. На той же таблицѣ показана толщина шляпокъ и наиболѣе выгодный уголъ конуса для употребленія.

Для большей простоты, мы не принимали въ расчетъ въ вышеприведенномъ вычисленіи, уменьшенія крѣпости промежутковъ отъ раскрашиванія листовъ; въ сущности надлежало бы такія заклепки (то есть потайныя) размѣщать между собою нѣсколько въ большемъ разстояніи, нежели какъ съ выдающимися шляпками; но это обстоятельство такъ ничтожно, что въ практикѣ имъ пренебрегаютъ.

Во многихъ случаяхъ, таковыхъ какъ напримѣръ: соединеніе между собою листовъ различной толщины, невозможно въ точности слѣдовать выведеннымъ въ этой статьѣ пропорціямъ для склепки; но не смотря на то, не надобно никогда терять изъ виду, что не должно слишкомъ отъ того удаляться. Если строителю встрѣтится нѣсколько противоположныхъ условій, въ такомъ случаѣ, ему предоставляется судить, которыми изъ нихъ можно пожертвовать для другихъ, или же избрать между ними средину.

О кильсонахъ.

Въ желѣзныхъ судахъ употребляютъ еще и донынѣ деревянные кильсоны; но чаще они дѣлаются изъ листоваго и угловаго желѣза.

Деревянные судовые кильсоны укрѣпляются обыкновенно къ горизонтальнымъ сторонамъ наугольниковъ, по верхней кромкѣ флортимберсовъ, посредствомъ болтовъ съ гайками, навинчиваемыми подъ наугольниками; другіе же деревянные кильсоны, назначенные для принятія болтовъ машиннаго основанія, укрѣпляются боковыми лапами изъ кованнаго желѣза: эти лапы схватываются съ кильсономъ двумя горизонтальными болтами и укрѣпляются, кромѣ того, винтами съ гайками, къ наугольникамъ флортимберсовъ. Болты машинъ, проходя вертикально чрезъ деревянный кильсонъ закрѣпляются снизу гайками. (Смотри таблицу 3 фиг., 6). Иногда вмѣсто боковыхъ лапъ укрѣпляютъ къ кильсону по одному листу съ каждой стороны, идущему съ одного конца на другой; къ этимъ листамъ съ боковъ приклепываютъ наугольники, которые другою своею стороною приклепываются къ флортимберсамъ: ясно, что для устроенія кильсона этаго рода, деревянные брусья должны загоняться между двумя вертикальными листами, съ которыми они потомъ скрѣпляются горизонтальными болтами.

На той же таблицѣ (3) фиг., (7) представлено сѣченіе кильсона, сдѣланнаго изъ листоваго желѣза; онъ закрытъ сверху и открытъ снизу, что даетъ возможность заложить болты, прикрѣпляющіе машину и завинтить ихъ сверху. Для увеличенія сопротивленія пустаго кильсона горизонтальнымъ силамъ, чрезъ нѣкоторыя разстоянія, во внутренней пустотѣ его, помѣщаютъ перегородки, составленныя изъ угловаго желѣза, дважды загнутаго подъ прямымъ угломъ и листа, который приклепывается вертикально къ нимъ и ко внутреннимъ плоскостямъ кильсона. Это послѣднѣе устройство кильсоновъ весьма употребительно въ Глазговѣ, гдѣ обыкновенно ихъ проводятъ на значительное разстояніе за машинную комнату и потомъ, постепенно уменьшая, оканчиваютъ уже одинъ среднiй кильсонъ. Для этой цѣли, каждый разъ, при встрѣчѣ кильсоновъ, уничтожаютъ двѣ смѣжныя, боковыя ихъ стороны и ведутъ далѣе, вмѣсто двухъ только одинъ, продолжая такимъ образомъ постепенно до того, пока останется наконецъ одинъ центральный или среднiй кильсонъ. При проходѣ кильсоновъ чрезъ перегородки, на нихъ надѣваются рамки изъ угловаго желѣза. Продолженіе деревянныхъ кильсоновъ, если оно имѣетъ мѣсто, дѣлается по прямой линіи, до встрѣчи ихъ съ резенлиніями (*) подводной части. Фиг., (8) таблица 3 представляетъ сѣченіе кильсоновъ, употребляемыхъ Г. Лердомъ для парусныхъ судовъ; кромѣ средняго онъ дѣлаетъ еще иногда и два боковыхъ.

О поперечныхъ перегородкахъ (**).

Между различными подробностями въ построеніи желѣзныхъ судовъ есть такія, которыя весьма важны и которыми никогда не должно пренебрегать; я говорю объ устроеніи поперечныхъ перегородокъ изъ желѣзныхъ листовъ. Онѣ исполняютъ двоякое назначеніе: увеличиваютъ связь между боками судна и раздѣляютъ подводную часть его на нѣсколько независимыхъ отдѣленій. Пространство между перегородками опредѣляется такимъ образомъ, чтобы въ случаѣ поврежденія судна и наполненія одного отдѣленія водою, другія оставались бы недоступными и такимъ образомъ не лишили бы судна возможности держаться на водѣ. Въ парусныхъ судахъ вообще употребляютъ три перегородки, двѣ при концахъ, на нѣкоторомъ разстояніи отъ стема и старнъ-поста и одну посрединѣ судна. Въ паровыхъ же судахъ ихъ

(*) Façons de la carène. The rising of a ship's floor. Возстающія линіи, начиная съ основанія или дна судна.

(**) Перегородки. Cloisons. Bulk-heads. Суть поперечныя или продольныя стѣнки, устроиваемыя въ нѣсколькихъ частяхъ судна, между палубами, для образованія отдѣльныхъ помѣщеній, независимыхъ одно отъ другаго и совершенно непроницаемыхъ водою.

дѣлаютъ обыкновенно четыре; изъ нихъ двѣ, помѣщаемыя при концахъ, назначаются всегда для отвращенія поврежденій, какія могли бы встрѣтиться со стемомъ, или со старнъ-постомъ, въ случаѣ обмеленія; другія двѣ охраняютъ пространство, занимаемое машинами: иногда также устраиваютъ одну сводообразную перегородку между котлами и машинами. Въ нѣкоторыхъ судахъ дѣлаются до шести поперечныхъ перегородокъ.

Помпы (*) установленныя въ одномъ изъ отдѣленій, вытягиваютъ воду изъ другихъ трубками, проходящими черезъ перегородки. Эти трубки снабжены кранами, которые можно отпирать и запирать по произволу; наконецъ во всѣхъ хорошо сооруженныхъ судахъ, устроиваются помпы для поднятія воды, которая находится въ трюмѣ. Обыкновенно всѣ перегородки дѣлаются въ вышину до палубы шканцовъ; но иногда они не достигаютъ ея на 16 или на 20 дюймовъ, для лучшаго обращенія воздуха. Для этой же цѣли дѣлаютъ въ перегородкахъ отверстія (двери, окна, порты) способствующія кругообращенію воздуха. Но не смотря на то, что эти отверстія имѣ-

---

(*) Pompe. Pump. Гидравлическія машины, употребляемыя для выкачиванія изъ трюма воды. Ихъ обыкновенно употребляютъ въ судахъ нѣсколько родовъ, подъ различными наименованіями, какъ напримѣръ: кетенсъ-помпа (Pompe à chapalet. Chain-pump), Гансъ-помпа (a hand-pump) и проч.

ютъ дверцы изъ желѣзныхъ листовъ или изъ дерева, которыя могутъ постепенно запираться, эти послѣднія поддерживаются сверхъ того планками или болтами съ чеками, которые сохраняются по близости и которые можно тотчасъ заложить, въ случаѣ опасности.

Непроницаемыя перегородки дѣлаются изъ желѣзныхъ листовъ, соединяемыхъ край на край; они захватываются по всей окружности своей двумя полосами угловаго желѣза, образующими шпангоутъ; эти послѣднія располагаются такъ, что оставляютъ плоскую поверхность, къ которой приклепывается наружная обшивка. Въ этомъ двойномъ шпангоутѣ заклепки располагаются гораздо чаще, нежели въ обыкновенныхъ. Такимъ образомъ заклепки около $\frac{3}{4}$ дюйма діаметромъ, размѣщаются на разстояніи около $3\frac{1}{2}$ дюйма между центрами.

Чтобъ между угловымъ желѣзомъ которымъ перегородки прикрѣпляются къ бокамъ судна и наружною обшивкою не проходило воды, для того, по всей окружности, наугольники расклепываются или конопатятся; а чтобъ сдѣлать это еще совершеннѣе, Г. Лердъ выгибаетъ угловое желѣзо въ кузницахъ, совершенно соотвѣтственно высталостямъ и впадинамъ, находящимся на внутренней поверхности судна, дабы не употреблять заполняющихъ клиньевъ. (Смотри таблицу 10). Въ большей части другихъ Англійскихъ верфей, мало обращаютъ вниманія на таковыя подробности, и конопатятъ пазы съ желѣзными клинышками, а иногда просто наполняютъ пустоты замазкою.

Чтобы увеличить прочность непроницаемыхъ перегородокъ и сдѣлать ихъ способными сопротивляться давленію воды, не увеличивая толщины листовъ, ихъ снабжаютъ угловымъ желѣзомъ, расположеннымъ вертикально, на разстояніи $3\frac{1}{4}$ футовъ одинъ отъ другаго. Сверхъ того, перегородки связываются еще палубами, которыя находятся между ними. Обыкновенно угловое желѣзо простирается внизъ только до трюма, что можно видѣть на таблицѣ 10.

О палубныхъ бимсахъ (*) *и о главныхъ кожуховыхъ бимсахъ.*

Нѣкоторое время употребляли въ желѣзныхъ судахъ деревянные бимсы для палубъ. Первыя желѣзныя балки, сдѣланы въ паровыхъ судахъ, надъ тою частію, гдѣ помѣщены паровые котлы: они составлялись изъ листовъ и угловаго желѣза. Превосходныя качества ихъ, относительно прочности, силы, легкости и удобства крѣпкаго соединенія ихъ съ боками желѣзнаго судна, ввели ихъ во всеобщее употребленіе для палубъ въ желѣзныхъ судахъ. Въ

(*) Barrots, Beams. Крѣпкіе тимберсы, идущіе поперегъ судна, отъ одной стороны до другой, служащіе для поддержанія дековъ и удержанія въ опредѣленномъ разстояніи боковъ судна, съ которыми они прочно скрѣпляются.

позднѣйшихъ постройкахъ этаго рода, одни только пакетботы удержали деревянные бимсы въ кормовой части, для палубы шканцовъ, надъ заломъ пассажировъ; они удержаны потому, что весьма часто составляютъ продолженіе деревянной обдѣлки боковъ судна и потому что всегда эти части болѣе или менѣе украшаются рѣзьбою и скульптурною работою. Таковы суть бимсы квартеръ-дека (*) *Princesse-Royal*, построеннаго въ Глазговѣ въ 1841 году; но послѣдніе Глазговскіе пакетботы и построенные ранѣе въ Ливерпулѣ и *Great-Britain* въ Бристолѣ, имѣютъ уже всѣ бимсы желѣзные, только тѣ изъ нихъ, которые лежатъ надъ заломъ, покрыты тонкими деревянными планками, украшенными рѣзьбою и скульптурою.

На таблицѣ 3, фиг. (9), (10), (11) и (12) представлены сѣченія различныхъ системъ бимсовъ, употребляемыхъ для палубъ. Въ трехъ послѣднихъ соединеніяхъ (10), (11) и (12) заклепки, скрѣпляющія угловое желѣзо между собою, или съ листами по кромкѣ, размѣщаются на разстояніи 6 дюймовъ. По возможности должно стараться, чтобы листы и угловое желѣзо, составляющіе бимсы, были цѣльные; однако же встрѣчаются и такіе, которые состоятъ изъ частей, а въ нѣкоторыхъ способахъ со-

---

(*) Gaillard d'arrière. Quarter-deck. Палуба, находящаяся выше верхняго дека и простирающаяся отъ кормы до шкафутовъ (Gang-ways).

единенія бимсовъ со стѣнами, признается это необходимымъ; именно: когда наугольники загибаются при концѣ бимса, для укрѣпленія его къ обшивкѣ или къ поясу изъ листа, заклепками, которыхъ ось параллельна длинѣ бимса. Если наугольникъ, загнутый такимъ образомъ съ обоихъ концовъ, будетъ сдѣланъ отъ одного борта до другаго изъ одной полосы, то можетъ быть приготовленъ рабочими или короткимъ или долгимъ на нѣсколько линій и потребуетъ переправки, повѣрки, чего должно избѣгать при построеніи желѣзныхъ судовъ. Если же замокъ, при стыкѣ бимса, будетъ склепанъ послѣ, и ежели конецъ его при стѣнѣ судна, то все затрудненіе, въ этомъ случаѣ, устранится. Но мы увидимъ далѣе, такіе способы соединенія бимсовъ со стѣнами судна, которые не требуютъ никакой точности въ длинѣ бимсовъ и которые весьма хороши во всѣхъ отношеніяхъ.

Для большихъ кожуховыхъ бимсовъ, въ паровыхъ судахъ употребляютъ или расположеніе, показанное на фигурѣ (14), таблица 3, которое есть ничто иное, какъ бимсы (12), но только съ болѣе толстыми листами и наугольниками, или расположеніе, показанное на фигурѣ (15), котораго измѣренія бываютъ всегда довольно велики, дабы мальчикъ могъ войти внутрь вставлять и поддерживать заклепки—входя и выходя чрезъ оконечности бимсовъ, которыя закрываются въ то время, когда придѣлаются наружныя продолженія балокъ. Эти бимсы составляются изъ угловаго желѣза, идущаго съ одного конца до другаго и изъ листовъ, по возможности длинныхъ, соединенныхъ между собою посредствомъ планокъ и помѣщаемыхъ внутри бимса, между угловымъ желѣзомъ.

Возмемъ это расположеніе, какъ первый примѣръ, для сравненія вѣса желѣзныхъ и деревянныхъ бимсовъ, одинаковой крѣпости.

Мѣра дѣйствія сгибанія, которому призматическое, или какой либо другой формы тѣло, можетъ сопротивляться, выражается формулою:

(*) $$Pp = \frac{RA}{e}$$

въ которомъ чрезъ P и ρ означаютъ силу и плечо рычага усилій сгибанія; R—силу, способную разорвать чрезъ вытягиваніе (разтяженіе) призму того же тѣла, имѣющаго поперечнымъ сѣченіемъ своимъ единицу поверхности.

A интегралъ моментовъ инерціи фигуры сѣченія части, взятой относительно линіи, проходящей чрезъ центръ тяжести этой фигуры и перпендикулярно къ плоскости сгибанія.

e разстояніе отъ этой самой линіи, наиболѣе удаленной фибры (волокна).

(*) Всѣ замѣчанія о сопротивленіи матеріаловъ, взяты изъ курса Риша (Reech), читаемаго въ училищѣ корабельныхъ Инженеровъ въ Лоріенѣ (Lorient).

Сдѣлаемъ приложеніе этой формулы къ главному бимсу (таблица 3, фиг. 15), имѣющему стороны въ 40 сентиметровъ (около 16 дюймовъ) при 1 сантиметрѣ толщины ($\frac{6}{16}$ дюйма) листовъ и въ 8 сентиметровъ ($3\frac{3}{16}$ дюйма) стороны наугольниковъ, помѣщенныхъ во всѣхъ четырехъ углахъ.

Положимъ, что самое слабое мѣсто бимса, то есть то, гдѣ скрѣпляются два листа горизонтальной заповерхности, подвержено растяженію. Между заклепками, въ этомъ соединеніи будетъ только $\frac{3}{5}$ отъ всего вещества листа; но какъ всѣ стыки располагаются въ перевязь, то листъ можно разсматривать, какъ бы цѣльнымъ съ трехъ прочихъ сторонъ. Въ каждомъ наугольникѣ надобно исключить часть металла, вынимаемую изъ двухъ отверстій для заклепокъ. Высчитавъ все это и принявъ сентиметръ за единицу получимъ:

$$\frac{A}{e} = \frac{1}{e}\int v^2\, d\, A = 2688,$$

откуда

$$Pp \quad 2688\ R$$

Такъ какъ мы приняли сентиметръ за единицу, то R выразитъ силу, способную разорвать желѣзный брусокъ, котораго квадратная площадь сѣченія, равняется одному квадратному сентиметру; но извѣстно, что въ хорошемъ желѣзѣ эта сила доходитъ до 3,500 киллограммовъ.

Въ практикѣ для R всегда должно принимать меньшую величину; въ частяхъ же, скрѣпленныхъ между собою, и назначенныхъ къ долговременному существованію, неблагоразумно было бы принимать для R больше 1,200 киллограммовъ. Допустивъ это послѣднее число, можно было бы наложить въ пустоту большаго бимса, подобнаго изъясняемому, наконецъ плеча рычага, равнаго одному метру (3,28 футовъ) — грузъ, который получится по слѣдующей формулѣ:

$$P \times 100 = 2688 \times 1{,}200 \text{ киллограммовъ.}$$

откуда

$P = 32256$ киллограммовъ; наконцѣ же плеча рычага, равнаго двумъ метрамъ, было бы:

$$P' = 16128 \text{ киллограммовъ.}$$

Если прибавимъ къ этому дѣйствіе распорокъ и связей, идущихъ отъ одного края до другаго, то будемъ имѣть болшіе бимсы достаточно пропорціональные для колесъ большой тяжести, при измѣреніяхъ довольно умѣренныхъ.

Посмотримъ, какіе должны быть размѣры большаго бимса изъ дубоваго дерева, способнаго противостоять одинаковой силѣ съ желѣзнымъ, о которомъ мы говорили выше.

Мы всегда будемъ имѣть:

$$Pp = \frac{R'A.}{e}$$

Предположимъ, что сѣченіе этаго бимса будетъ квадратъ, сторона котораго равна a; тогда будемъ имѣть:

$$\frac{A}{e} = \frac{1}{6}\, a^3, \text{ откуда}$$

$$Pp = \frac{1}{6}\, a^3\, R'.$$

Здѣсь означаетъ силу, способную разорвать, чрезъ растяженіе, деревянную дубовую призму, по фибрамъ, параллельнымъ ея длинѣ и имѣющую сѣченіе въ 1 квадратный сентиметръ.

Для желѣзнаго же бимса, котораго сторона равна 40 сентиметрамъ, мы имѣли:

$$Pp = 2688\ R.$$

И такъ, положимъ, что

$$\frac{2}{6}\, a^3\, R' = 2688\ R, \text{ откуда}$$

$$a^3 = 6 \times 2688\, \frac{R}{R'} = 16128\, \frac{R}{R'}$$

Не входя въ опредѣленіе точной величины ни R, ни R', въ практикѣ принимаютъ постояннымъ правиломъ, считать силу сопротивленія фибръ дуба, не болѣе какъ въ $\frac{1}{10}$, сравнительно съ желѣзомъ.

Слѣдовательно будемъ имѣть:

$$\frac{R'}{R'} = 10; \text{ откуда}$$

$$a^3 = 161280$$

или $a = 45{,}5$ сентиметрамъ, что даетъ для стороны деревяннаго бимса 35 сентиметровъ (около 22 дюймовъ); а пріисканіе бимсовъ подобныхъ измѣреній весьма затруднительно.

Сравнимъ теперь вѣсъ двухъ бимсовъ — одного желѣзнаго, а другаго деревяннаго, способныхъ противостоять одинаковому сопротивленію.

Площадь сѣченія желѣзнаго бимса, предполагая заклепки на своемъ мѣстѣ, будетъ 2,24 кв. сентим.
Плотность желѣза 7,78

Изъ этаго слѣдуетъ, что 1 метръ длины этаго бимса, будетъ вѣсить 174 киллограмма.

Площадь сѣченія деревяннаго бимса, котораго сторона равна 55 сентиметрамъ, будетъ 30;25 кв. сент.
Средняя плотность дуба 0,90

А потому одинъ метръ длины этаго бимса будетъ вѣсить 272 киллограмма. Слѣдовательно отношеніе вѣса желѣзнаго бимса къ вѣсу деревяннаго будетъ равно 0,639

Мы еще не принимали здѣсь въ расчетъ излишней тяжести, происходящей отъ того, когда принуждены бываютъ дѣлать деревянные бимсы изъ двухъ или трехъ частей, соединенныхъ замками.

Дѣлая для всѣхъ другихъ системъ, показанныхъ нами бимсовъ, вычисленія, подобныя предыдущимъ, мы почти безъ исключенія всегда придемъ къ тому, что выгоды остаются на сторонѣ желѣзныхъ бимсовъ; но онѣ бываютъ тѣмъ менѣе, чѣмъ менѣе самые бимсы.

Разсматривая отношеніе $\frac{R}{R'} = 10$ мы приходимъ къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Главный (большой) желѣзный бимсъ, системы фиг. (14), имѣющій въ высоту 30 сентиметровъ (около. 12 дюймовъ), при 12 миллиметрахъ ($\frac{1}{2}$ дюйма) толщины вертикальнаго листа, и составленный изъ угловаго желѣза, имѣющаго каждую сторону шириною въ 10 сентиметровъ (около 4 дюймовъ) при 12 миллиметрахъ средней толщины, равняется силою сопротивленія квадратному дубовому бимсу, котораго сторона равна 41 сентиметру (около $16\frac{1}{4}$ дюйма).

Вѣсъ одного метра длины желѣзнаго бимса, будетъ . . . . 99 киллогр.
а деревяннаго . . . . 151 ———
Отношеніе вѣсовъ 0,65

2) Желѣзный бимсъ (фиг. 12) имѣющій 20 сентиметровъ (около 8 дюймовъ) въ вышину при 1 сентиметрѣ ($\frac{4}{10}$ дюйма) толщины вертикальнаго листа, и четыре наугольника со сторонами въ 8 сентиметровъ ($3\frac{3}{16}$ дюйма) шириною, при 1 сентиметрѣ толщины, будетъ равносиленъ съ квадратнымъ дубовымъ бимсамъ, имѣющимъ сторону квадрата въ 32 сентиметра (около $12\frac{3}{8}$ дюйма).

Вѣсъ одного метра длины желѣзнаго бимса 63 кил.
id id id id деревяннаго бимса 92 —
Отношеніе вѣсовъ 0,67

3) Бимсъ (фиг. 11), который подобенъ предыдущему, но безъ наугольниковъ внизу, въ состояніи выдержать одинаковое сопротивленіе съ квадратнымъ

дубовымъ бимсомъ, имѣющимъ сторону въ 19 сантиметровъ (около $7\frac{1}{2}$ дюймовъ).

Вѣсъ одного метра длины желѣзнаго бимса 39 кил.
id id id id деревяннаго бимса 32 —
Отношеніе вѣса желѣзнаго бимса къ вѣсу деревянаго 1,20

Эти числа показываютъ, что расположеніе частей послѣдняго бимса сдѣлано дурно; дѣйствительно, два наугольника, бывъ помѣщены при верхней кромкѣ листа, не доставляютъ никакого подкрѣпленія при нижней его кромкѣ, изъ чего слѣдуетъ, что центръ фигуры весьма приближается къ верхней части, а отъ того много уменьшаетъ силу сопротивленія фибръ, составляющихъ горизонтальныя поверхности наугольниковъ.

Этотъ бимсъ, между тѣмъ, весьма обыкновененъ въ Англіи; но очевидно, что онъ очень неудобенъ

4) Если въ предыдущемъ случаѣ, вмѣсто того, чтобъ располагать наугольники при верхней кромкѣ, помѣстить одинъ изъ нихъ вверху, а другой внизу листа, какъ показано на фигурѣ (11′), то найдемъ, что желѣзный бимсъ, составленный изъ тѣхъ же самыхъ трехъ частей, какъ и предыдущій будетъ равносиленъ съ дубовымъ, сторона квадрата котораго равняется 25 сантиметрамъ (около 10 дюймовъ).

Вѣсъ одного метра длины желѣзнаго бимса 39 кил.
id id id id деревяннаго id . 56 —

Отношеніе вѣсовъ желѣзнаго бимса къ дубовому будетъ 0,73

Выгода будетъ на сторонѣ желѣзнаго бимса.

5) Если бимсъ составленъ изъ двухъ наугольниковъ, противоположныхъ одинъ другому, какъ представлено на фигурѣ (10), и если горизонтальныя стороны этихъ наугольниковъ будутъ шириною въ 8 сентиметровъ ($3\frac{3}{16}$ дюйма), а вертикальныя въ 12 сентиметровъ ($4\frac{3}{4}$ дюйма) и если они склепаны такъ, что бимсъ будетъ имѣть 16 сентиметровъ ($6\frac{3}{8}$ дюйма) въ вышину, то сопротивленіе его будетъ одинаково съ квадратнымъ дубовымъ бимсомъ, имѣющимъ сторону квадрата въ 21 сентиметръ ($8\frac{3}{8}$ дюйма).

Вѣсъ одного метра длины желѣзнаго бимса 32 кил. (*)
id id id id деревяннаго бимса 39 —
Отношеніе вѣсовъ будетъ 0,82

6) Что касается до желѣзныхъ бимсовъ, составленныхъ изъ простыхъ наугольниковъ, то по меньшей мѣрѣ, вертикальную сторону ихъ должно дѣлать въ 15 сентиметровъ (около 6 дюймовъ). Сопротивленіе ихъ не превышаетъ того, какое представляютъ деревянные бимсы, и они нисколько не легче этихъ послѣднихъ; но имѣютъ за то ту выгоду передъ деревянными, что гораздо прочнѣе и лучше скрѣпляются съ боками судна.

(*) Одинъ киллограмъ равняется 2,042 фунта.

Примѣч. Переводч.

Внѣшнія продольныя балки для гребныхъ колесъ.

Къ большимъ кожуховымъ желѣзнымъ бимсамъ придѣлываютъ наружныя балки изъ одного дерева состоящія, или изъ дерева съ желѣзными листами, или наконецъ совершенно изъ одного желѣза.

Деревянныя балки (продольныя брусья подушки и проч.,) весьма удобно придѣлывать къ главнымъ бимсамъ (фиг., 14, таблица 3); для этаго концы ихъ вводятъ между верхнимъ и нижнимъ наугольниками бимса, гдѣ и удерживаютъ ихъ посредствомъ двухъ желѣзныхъ листовъ, приклепанныхъ къ верхней и нижней сторонамъ желѣзнаго бимса; эти листы продолжаютъ и скрѣпляютъ болтами съ горизонтальными поверхностями балки. Деревянныя внѣшнія балки, кромѣ того, почти всегда снабжаются снизу желѣзною полосою, скрѣпленною съ ними вертикальными болтами и также съ большими (главными желѣзными бимсами, при концахъ ихъ.

Деревянныя внѣшнія балки обложенныя изнутри желѣзными листами, склепанными между собою и скрѣпленными горизонтальми болтами съ частями дерева, утверждаются къ большимъ желѣзнымъ бимсамъ двумя наугольниками образующими рамку при концахъ бимса, которые приклепываются къ листамъ деревянной балки прежде, нежели самое дерево будетъ скрѣплено съ этими листами.

Желѣзныя внѣшнія балки наиболѣе употребляются Глазговскими строителями. Они составляются изъ вертикальныхъ желѣзныхъ листовъ (фиг., 13, таблица 3), соединенныхъ посредствомъ наугольниковъ съ горизонтальнымъ листомъ, имѣющимъ меньшую ширину, сравнительно съ вертикальными, и помѣщеннымъ изнутри кожуха; этотъ послѣдній листъ, кромѣ того, что подкрѣпляетъ балку по горизонтальному направленію, служитъ еще для принятія наружной подушки колеса; для этой цѣли помѣщаютъ, на разстояніи около 3 футовъ, наугольники, изогнутые подъ прямымъ угломъ, которыхъ большая сторона придѣлывается къ вертикальному листу балки, а меньшая къ горизонтальному; къ двумъ сторонамъ этаго угла приклепывается вертикально треугольникъ изъ листоваго желѣза. Такимъ образомъ составляются очень легкія внѣшнія балки, способныя впрочемъ поддерживать весьма значительныя тяжести.

Въ послѣднихъ Глазговскихъ желѣзныхъ пароходахъ, эти балки изъ листовъ всегда употреблялись при пустыхъ большихъ бимсахъ (кожуховыхъ) и вотъ какимъ образомъ ихъ укрѣпляютъ: на открытый еще съ обоихъ концовъ кожуховый бимсъ, приклепываютъ къ обоимъ концамъ его четвероугольныя рамки, составленныя изъ крѣпкихъ наугольниковъ; потомъ прикладывается внѣшняя балка, которой вертикальный листъ, закрывая концы кожуховыхъ бимсовъ, приклепывается къ наружной рамкѣ, которою они должны быть снабжены предварительно.

Наружные откосы (*) (jardins) около кожуха, составляются точно также, какъ и главныя внѣшнія балки, поддерживающія подушки колесъ, съ тою только разницею, что имъ придается меньшая вышина и дѣлаются они изъ матеріяловъ меньшихъ размѣровъ.

Внутренніе продольные брусья.

Часто сверху всего машиннаго отдѣленія, и почти всегда надъ пространствомъ, занимаемымъ паровыми котлами, помѣщаютъ двѣ большія, продольныя балки (бруса), между которыми, при центрѣ судна, помѣщается большой люкъ (**), достаточный для прохожденія разныхъ частей котловъ. Эти продольныя балки или брусья простираются отъ задней стороны кожуховаго бимса, до задней перегородки машиннаго отдѣленія. Они составляются изъ листа, помѣщеннаго на ребро и загнутаго на концахъ къ сторонѣ кожуховаго бимса, съ которымъ онъ и склепывается; потомъ къ верхней и нижней кромкамъ этаго листа приклепывается наугольникъ, соединяемый съ наугольникомъ кожуховаго бимса посредствомъ треугольника изъ листа. Короткія части бимсовъ (палубныхъ) укрѣпляются потомъ между эти-

---

(*) Откосы кожуха. (Iardin du tambour) родъ прохода около наружной части кожуха.

(**) Люкъ (Panneau, Hatch-way) квадратное или продолговатое отверстіе, дѣлаемое черезъ всѣ деки.

ми продольными брусьями и стѣною, также, какъ и въ промежуткахъ двухъ продольныхъ брусьевъ, посрединѣ судна. Обыкновенно къ вертикальному листу, который составляетъ эти продольныя балки, приклепывается перегородка изъ листоваго желѣза, образующая боковой угольный ящикъ.

О соединеніи бимсовъ со стѣнами.

На таблицѣ 4, фиг., (1) и (3) представлены двѣ различныя системы соединенія бимсовъ со стѣнами: первая для бимсовъ квартеръ-дека, вторая для нижнихъ палубъ, какъ употреблялъ Г. Лердъ, въ послѣднихъ своихъ постройкахъ.

Фиг., (2) и (4) представляетъ систему соединенія, употребляемую прежде и которой, впрочемъ, слѣдуютъ еще и нынѣ въ Глазговѣ, на верфяхъ Вингейта и Гг. Тода и Макъ-Григора.

Разсматривая на таблицахъ 14 и 15 детали Гвадалупы, на таблицѣ 16 детали трехъ мачтоваго пакетбота Г. Лерда и наконецъ разрѣзъ Гретъ-Бритена на таблицѣ 8, увидимъ подробности различныхъ способовъ, которыя кажутся мнѣ болѣе достойными быть упомянутыми, между всѣми другими системами, употребляемыми нынѣ въ Англіи, для соединенія желѣзныхъ палубныхъ бимсовъ съ боками судна.

Способъ, показанный на таблицѣ 4, фиг., (1), наиболѣе употребителенъ въ судахъ, которыхъ деревянные борта неимѣютъ футоксовъ (*); ибо иначе для перепуска этихъ футоксовъ, были бы принуждены сдѣлать вырѣзки въ двухъ горизонтальныхъ листахъ, которые снизу и сверху бимсовъ образуютъ клямсы вокругъ всего судна. Тотъ же способъ (фиг., (3) примѣненный для бимсовъ междудечныхъ (entrepont), требуетъ, чтобы шпангоуты были двойные, или, если они простые, то надлежитъ придѣлывать къ концамъ ихъ обращенные наугольники на высотѣ междудечныхъ клямсовъ.

Надобно замѣтить, что при этомъ способѣ соединенія бимсовъ, расположеніе ихъ при всѣхъ палубахъ совершенно независимо отъ распредѣленія шпангоутовъ; по способу же изображенному на фиг., (2) и (4), напротивъ, бимсы всегда должны соотвѣтствовать шпангоутамъ, что иногда затрудняетъ правильное распредѣленіе бимсовъ.

При этомъ второмъ способѣ, шпангоуты, къ боковымъ сторонамъ которыхъ приклепываются треугольники бимсовъ (замѣняющіе мѣсто дугъ), могутъ быть, безъ различія, простые или двойные; когда они бываютъ двойные, то треугольникъ вводится между двухъ наугольниковъ, образующихъ шпангоутъ и заклепка проходитъ черезъ всѣ три толщины.

(*) Allonges. Futtocks. Среднее отдѣленіе тимберсовъ судна, или тѣ части, которыя помѣщаются между поломъ и топтимберсами (allonges de revers).

Желѣзныя дуги или треугольники имѣютъ то неудобство, что стѣсняютъ пространство между палубами и въ трюмѣ; случается, что они повреждаютъ тюки съ товарами, для избѣжанія чего, иногда, придѣлываютъ къ нижнимъ кромкамъ ихъ, наугольники съ округленными краями. При клямсахъ же, сдѣланныхъ изъ листовъ, какъ показано на фиг., (1) и (3), напротивъ, все пространство остается свободнымъ; эти клямсы, кромѣ того, образуютъ еще сильную продольную связь и придаютъ весьма много крѣпости бокамъ судна, для сопротивленія наружнымъ ударамъ или давленіямъ.

Соединенія бимсовъ верхней палубы Гвадалупы (таблица 14) суть тѣ же самыя, какія представлены на таблицѣ 4 фиг., (2), съ тою только разницею, что листъ образующій дугу, упирается въ вертикальный листъ бимса, вмѣсто того, чтобъ быть къ нему просто приклепаннымъ.

Междудечныя же соединенія (таблица 15), точно такія, какъ показано на таблицѣ 4, фиг., (3) и имѣютъ снизу горизотальный клямсъ; только сверху при нихъ не находится двухъ согнутыхъ наугольниковъ, которые придѣлываются къ поясу изъ листа; но они прямо къ нему приклепываются. Это расположеніе трудно для выполненія и не такъ прочно, какъ показанное на таблицѣ 4, фиг., (3).

Что касается до способа соединеній, употребленнаго при постройкѣ Гретъ-Бритсна, то онъ очень простъ въ выполненіи и весьма приличенъ для простыхъ шпангоутовъ и бимсовъ, состоящихъ изъ одного угловаго желѣза; но не удобенъ тѣмъ, что долженствующія быть при этомъ желѣзныя утужины (подпоры), стѣсняютъ пространство между палубами, а отъ уничтоженія чрезъ это всего клямса, ослабляется крѣпость стѣнъ судна.

Клямсы или пояса (баргоуты) (*) весьма важны въ случаѣ абордажей; необходимость прорѣзывать ихъ въ квартеръ-декахъ, для пропуска деревянныхъ подпорныхъ стоекъ для бортовой рыбины, есть одна изъ причинъ, которыя говорятъ въ пользу совершеннаго уничтоженія стоекъ (футоксовъ).

Соединеніе кожуховыхъ бимсовъ со стѣнами, чрезъ которыя они проходятъ, дѣлается весьма просто; оно одинаково, какъ при Шотландскихъ бимсахъ (таблица 4, фиг., 6), такъ и при бимсахъ Г. Лерда (фиг., 5) и состоитъ въ помѣщеніи двухъ рамокъ изъ угловаго желѣза, приклепанныхъ къ бимсу и къ листамъ обшивки, которыя тщательно расклепываются, дабы не пропускали воды. Для кожуховыхъ бимсовъ (фиг, 5) вмѣсто рамокъ, употребляютъ наугольники только сверху и снизу бимса, а съ боковъ, вмѣсто нихъ, деревянные бруски, скрѣпленные горизонталь-

---

(*) Ceintures. Wales. Собраніе досокъ, простирающихся по сторонамъ судна, по всей длинѣ его, и служащихъ для подкрѣпленія дековъ и образованія кривыхъ, придающихъ судну красивый видъ.

но двумя или тремя болтами; потомъ, подъ каждымъ кожуховымъ бимсомъ, какъ и въ деревянныхъ судахъ, помѣщаютъ одну или двѣ желѣзныя распорины, которыя склепываются съ боками судна на высотѣ между-дечныхъ клямсовъ, продолженныхъ въ машинное отдѣленіе.

Распорины поддерживаютъ кожуховые бимсы (фиг., 5) нижнею своею частію и между тѣмъ приклепываются четырьмя или пятью заклепками къ боковымъ листамъ ихъ (фиг., 6); иногда, кромѣ того, дѣлаютъ желѣзныя связи, образующія подвѣски для бимсовъ: для этаго утверждаютъ къ стѣнамъ судна двѣ желѣзныя стойки соединенныя между собою отъ штирборда (*) до бакборда (**) горизонтальною связью, идущею отъ одного конца стойки до другаго и которая потомъ наклоняется къ концамъ бимса, гдѣ и приклепывается къ нему, какъ можно прочнѣе. Чтобъ воспрепятствовать сотрясенію стоекъ, верхніе четыре конца ихъ соединяютъ по два, діагональными связями, образующими сверху дека крестъ Св. Андрея.

О пиллерсахъ (*).

Въ Англіи многіе пиллерсы дѣлались изъ толстаго, круглаго желѣза; но очевидно, что если они

(*) Tribord. Starboard — правая сторона судна.

(**) Babord. Larboard — лѣвая сторона судна.

(***) Epontilles. Stanchions. Родъ небольшихъ стоекъ, дере выгодны тѣмъ, что занимаютъ менѣе мѣста, сравнительно съ деревянными, то съ другой стороны, невыгодны тѣмъ, что при равномъ вѣсѣ, представляютъ гораздо менѣе сопротивленія давленію. Когда ихъ употребляли въ трюмахъ, которыхъ высота позначительнѣе, то почти всегда случалось, что они были согнуты отъ одного лишь посторонняго давленія, происходящаго отъ нагружаемыхъ вещей. Эти желѣзные пиллерсы весьма хорошо служатъ для воспрепятствованія вертикальному разъединенію палубъ, происходящему отъ давленія на бока судна; но деревянные пиллерсы, скрѣпленные желѣзными лапами съ кильсонами и бимсами, также хорошо противятся этому разъединенію, а при сближеніи палубъ служатъ еще лучше желѣзныхъ. Изъ всѣхъ деревянныхъ частей, употребляемыхъ въ построеніи судовъ, пиллерсы наименѣе подвержены поврежденію; впрочемъ, если бы поврежденіе пиллерса произошло скорѣе другихъ частей желѣзнаго судна; то нѣтъ ничего легче и удобнѣе, какъ перемѣнить его Если желаютъ имѣть желѣзные пиллерсы, то лучше дѣлать ихъ изъ листовъ, скатанныхъ въ трубку, или

вянныхъ или желѣзныхъ, употребляемыхъ для различныхъ назначеній, какъ напримѣъ для поддержанія палубъ, бортовыхъ поручней, нительсовъ (bastingage, netting — сѣтки по бортамъ для поклажи служительскихъ чемодановъ) тентовъ (tendelet, tente tilt or awning— тендалетъ, зонтикъ) и проч.

изъ четырехъ частей сложеннаго между собою угловаго желѣза.

О стѣнахъ судна, находящихся выше верхней палубы.

Въ большемъ числѣ устроенныхъ по нынѣ желѣзныхъ судовъ, эта часть стѣны дѣлалась изъ дерева; Г. Лердъ единственный строитель въ Англіи, который употребляетъ для этаго желѣзо; но и онъ выстроилъ еще только два такихъ судна: пароходъ Гвадалупъ, оконченный въ 1842 году и сторожевой бригъ (brikepilote) для Калькутты, который при мнѣ не былъ еще оконченъ.

Г. Лердъ началъ дѣлать эту часть судна изъ желѣзныхъ листовъ, вмѣсто дерева, вслѣдствіе наблюденій, произведенныхъ имъ, надъ отсылаемыми имъ желѣзными судами въ Индію, у которыхъ единственно только деревянныя части нѣсколько повреждались.

На чертежахъ деталей Гвадалупы видно, что клетни (*) сверхъ квартеръ-дека сдѣланы Г. Лердомъ весьма невысокими. Они составляютъ продолженіе наружной обшивки, верхняя кромка которой снабжена угловымъ желѣзомъ, образующимъ поясъ вокругъ всего судна, на которомъ устанавливается де-

---

(*) Pavois. Quarter Cloths. Собственно клетни, значитъ — крашеная канва (canvas) или парусина, укрѣпленная наверху задней части судна.

ревянный бортъ, укрѣпленный болтами съ гайками; на этомъ послѣднемъ устраиваются небольшія отъемныя желѣзныя стойки, между которыми растягиваютъ сѣтку и прокрашенное полотно для защиты палубы отъ порчи. Эти стойки могутъ выниматься мгновенно на носу и на кормѣ, когда хотятъ стрѣлять изъ поворотныхъ пушекъ, назначенныхъ для дѣйствія по всѣмъ направленіямъ сверхъ борта.

Если бы пожелали сдѣлать изъ листоваго желѣза клетки, болѣе возвышенные, то привелось бы подкрѣпить ихъ внутренними шпангоутами; но для этаго не слѣдуетъ продолжать шпангоутовъ судна, которые должны непремѣнно оканчиваться при клямсахъ квартеръ-дека. Чтобъ не перерѣзывать этихъ клямсовъ, лучше концы стоекъ (футоксовъ) сдѣлать изъ угловаго желѣза, загнуть ихъ подъ прямымъ угломъ, въ видѣ лапы, которою приклепывать ихъ къ верхнему листу этаго клямса; деревянные ватервейсы, (*) помѣщаемые сверхъ этаго листа, должны быть нѣсколько толще обыкновеннаго, съ вырѣзками, для прохода футоксовъ (стоекъ).

Когда устраиваютъ клетки изъ листоваго желѣза, для паровыхъ судовъ съ гребными колесами, то по всей внутренней поверхности кожуха, ихъ дѣлаютъ

(*) Gouttière. Water-ways. Длинныя деревянныя части, служащія для соединенія боковъ судна съ деками и образующія родъ канала, для стока воды съ дековъ черезъ шпигаты.

точно также, какъ было сказано выше, накладывая со стороны колеса, на соединенія листовъ, планки; а угловое желѣзо, которое придастъ прочность этой перегородки кожуха, продолжаютъ около 20 дюймовъ ниже квартеръ-дека. Угловое желѣзо, помѣщаемое при верхней кромкѣ листа, составляющаго клетни, идетъ вокругъ всего судна и поднимается, обходя по всей внутренней поверхности листа, при кожухѣ колеса. Должно стараться избѣгать всякихъ отверстій въ кожуховой стѣнкѣ, дабы вода не могла попадать на палубу, что случается весьма часто, при швахъ, въ деревянныхъ кожухахъ.

Что касается до деревянныхъ клетней, то я не встрѣчалъ устроенныхъ тщательнѣе, чѣмъ у Г. Лерда, на трехъ мачтовомъ суднѣ въ 280 тоннъ, которое оканчивалось въ то время, когда я былъ въ Ливерпулѣ (смотри таблицу 16). Это расположеніе самое простое и дастъ совершенно плотные ватервейсы; но оно имѣетъ то неудобство, что надобно прерывать, для каждаго изъ деревянныхъ футоксовъ, горизонтальные листы клямсовъ, оставляя въ нихъ неприкосновенными только одни наугольники. Чтобы не дѣлать отверстій въ наугольникахъ клямсовъ, для прохода футоксовъ, стараются отдалить ихъ отъ наружной обшивки, посредствомъ задѣлокъ. Иногда футоксъ и задѣлка выдѣлываются изъ одного цѣльнаго бруска; но это расположеніе требуетъ дерева весьма большихъ размѣровъ, что причиняетъ значительные расходы, не увеличивая нисколько прочности.

Вмѣсто того, чтобы укрѣплять деревянные футоксы (стойки) къ наружной обшивкѣ болтами, иногда употребляютъ для этаго обвязку изъ полосоваго желѣза, которая, обхватывая стойку приклепывается къ обшивкѣ; но этотъ способъ уступаетъ закрѣпленію болтами съ гайками, которыя всегда можно подвинтить, если дерево ссохнется, послѣ положенія его на мѣсто

Совершенно различный способъ устройства борта, употребленъ при построеніи Гретъ-Бритена, и его не трудно понять, обративъ вниманіе на чертежъ этаго судна на таблицѣ (8); способъ этотъ можетъ быть употребляемъ въ нѣкоторыхъ частныхъ случаяхъ, но не могъ быть вездѣ употребляемъ.

О кормахъ.

Въ желѣзныхъ судахъ, также какъ и деревянныхъ, дѣлаютъ кормы или круглыя, или четвероугольныя съ подзоромъ и планчеромъ (*).

Я видѣлъ круглыя кормы только въ судахъ Г. Лерда, въ которыхъ желѣзныя стѣны простираются до бортовыхъ рыбинъ (lisse d'appui); тогда корма дѣлается точно такимъ же образомъ, какъ и бока судна, отгибая мало по малу шпангоуты, до тѣхъ

(*) Tableau. Часть корабельной кормы, простирающаяся отъ подзора до самаго верха.

поръ, пока они будутъ находится въ плоскости, параллельной діаметральной; чѣмъ ближе подходятъ шпангоуты къ старнъ-посту, тѣмъ болѣе нижнія части ихъ сближаются между собою, что и заставляетъ оканчивать ихъ ниже орлопа, сначала одинъ изъ двухъ, потомъ два изъ трехъ, до тѣхъ поръ, пока дойдутъ до шпангоутовъ, образующихъ боковые фасы кормовыхъ оконъ и тѣхъ которые должны итти нѣсколько ниже, чѣмъ клямсы орлопа: эти клямсы, также какъ и клямсы квартеръ-дека, идутъ, непрерываясь отъ штирборда до бакборда, и сохраняютъ всегда сѣченіе, показанное на фиг., (1) и (3), таблицы 4. Листовой поясъ, образующій клетни квартеръ дека, идетъ точно также, какъ и клямсъ, который къ нему прикрѣпляется; а гакабортъ (*) составляетъ ничто иное, какъ продолженіе боковыхъ бортовъ.

Старнъ-постъ продолжается въ орлопѣ до того мѣста, гдѣ къ нему приклепываются бимсъ квартеръ-дека, къ старнъ-посту прикрѣпляется трубка изъ листоваго желѣза, образующая гельмъ-портъ, соединеніе котораго съ подзоромъ, можно видѣть на таблицѣ 13. Если хотятъ помѣстить румпель (**) на верх-

---

(*) Lisse de couronnement. Taffrail. Въ кораблестроеніи означаетъ рѣзную работу, при верхней части кормы судна.

(**) Barre du gouvernail. Tiller of the helm. Тимберсъ, придѣланный къ верхней части руля, для управленія судномъ.

ней палубѣ, то эта трубка простирается во всю высоту между палубами; если же напротивъ, румпель помѣщаютъ между палубами, то и гельмъ-портъ оканчивается на высотѣ румпеля; въ такомъ случаѣ его изгибаютъ колѣномъ, которое всегда позволяетъ возвышенію старнъ-поста.

Четвероугольныя кормы дѣлаются изъ одного желѣза, или изъ желѣза и дерева, какъ показано на таблицѣ 6. Въ той и другой системѣ, швы листовъ обшивки продолжаются до планчера, такимъ образомъ, что образуютъ подзоръ, который соединяясь съ боками судна, не составляетъ съ ними никакого угла, подобнаго тому, который находится при концѣ винтранца деревянныхъ судовъ. Шпангоуты продолжаются до старнпоста и иногда изворачиваются. Вмѣсто винтранца (*), помѣщаютъ по обѣ стороны старнпоста, продолжаемаго всегда между палубами, два наугольника, которыхъ одни концы возвышаясь вертикально, приклепываются къ боковымъ сторонамъ старнпоста. Эти наугольники приклепываются потомъ къ листамъ, образующимъ подзоръ, и, закругляясь, подымаются вертикально съ каждой стороны судна, до высоты клямсовъ квартеръ-дека. Къ горизонтальной части этаго наугольника приклепывается потомъ, на ребро, желѣзный листъ, имѣю-

---

(*) Barre ou lisse de hourdi. Wing transom. Трансцъ, помѣщаемый ниже гельмъ-порта и образующій нижнюю часть констапельныхъ портовъ.

щій такую вышину, на сколько наугольникъ простирается по длинѣ старнпоста, то есть, отъ 10 до 12 дюймовъ. Если судно устроено съ двойными шпангоутами, то и эти наугольники должны быть также двойные, чего достигаютъ помѣщеніемъ на верхней кромкѣ вышеупомянутаго листа, обращеннаго наугольника, который подымается потомъ, вмѣстѣ съ первыми, на бокъ судна. Между этими членами и обводомъ планчера, обыкновенно придѣлываютъ еще два наугольника, по обѣ стороны, на боковые листы; но они не продолжаются по листамъ подзора.

Остается закрыть корму планчеромъ, что производится или склепкою угловаго желѣза съ листовымъ, или помощію деревянныхъ контртимберсовъ (*) съ таковою же обшивкою. Когда хотятъ всю эту часть сдѣлать изъ листоваго желѣза, то помѣщаютъ по всему обводу планчера угловое желѣзо, изогнутое такимъ образомъ, что одна сторона его придѣлывается изнутри къ листамъ подзора и къ бокамъ судна; другая же будетъ находиться въ плоскости планчера. Къ этой послѣдней приклепываются листы, составляющіе обшивку планчера и въ нихъ то вырѣзываются кормовыя окна. На высотѣ квартеръдека, слѣдуя кривизнѣ его, придѣлываютъ къ план-

---

(*) Jambettes или Montans de voutes. Counter timbers. Короткіе тимберсы въ кормѣ, служащіе для подкрѣпленія подзора.

черу клямсъ изъ листоваго желѣза, подобный боковымъ, съ которыми онъ и соединяется; потомъ промежутки между окнами подкрѣпляютъ посредствомъ простыхъ или двойныхъ наугольниковъ. Эти наугольники помѣщаются въ плоскости, параллельной діаметральной и продолжаются по листамъ подзора до послѣдняго поперечнаго шпангоута, замѣняющаго мѣсто винтранца.

Когда планчеръ дѣлается изъ дерева, тогда не употребляютъ наугольниковъ по краямъ листовъ, а вмѣсто ихъ придѣлываютъ изнутри, на каждой сторонѣ судна, деревянные брусья, скрѣпленные болтами съ листами обшивки; контртимберсы, помѣщаемые въ плоскости, параллельной діаметральной, укрѣпляются къ подзору тремя или четырьмя болтами съ гайками, въ потай, по обводу планчера. Въ промежутки между контртимберсами помѣщаютъ деревянные карлинсы (*), также укрѣпленные болтами къ листамъ подзора; на этихъ контртимберсахъ и карлинсахъ, окружающихъ весь планчеръ изнутри, дѣлается его обшивка. Планчеръ обдѣлывается потомъ также, какъ и въ деревянныхъ су-

---

(*) Entremises. Carlings. Короткіе тимберсы, располагаемые въ носу и въ кормѣ между бимсами двухъ палубъ; концы ихъ врубаются въ бимсы. Карлинсами называются также дубовые брусья, около 8 футовъ длиною и 8 дюймовъ толщиною и шириною, употребляемые на обвязныя рамы партнерсовъ (смотри это слово).

дахъ: онъ выставляется съ каждой стороны судна, подъ одну плоскость съ боковыми галлереями (*)' которыя суть ничто иное, какъ фальшивыя деревянныя галлереи, придѣланныя снаружи къ листамъ обшивки. Соединеніе палубы съ планчеромъ дѣлается точно также, какъ и въ деревянныхъ судахъ. Не излишнимъ считаю привести здѣсь правило, отъ котораго Г. Лердъ никогда не отклоняется при соединеніи дерева и желѣза въ кораблестроеніи; оно состоитъ въ томъ, чтобы никогда не придѣлывать никакихъ деревянныхъ частей, ни снаружи, ни внутри обшивки, не покрывъ листы ея, предварительно, хорошимъ слоемъ сурика; сверхъ того, Г. Лердъ, обыкновенно, прокладываетъ между деревомъ и желѣзомъ войлокъ, хорошо пропитанный смолою.

Замѣтимъ, что въ устройствѣ этихъ различныхъ кормъ, нѣтъ ничего сходнаго съ транцами (**) деревянныхъ судовъ. Иногда, для лучшаго укрѣпленія той части, въ которой держится руль, устраиваютъ извнутри, поверхъ шпангоутовъ, на высотѣ трюма, одинъ или два острыхъ флортимберса (fourcats), составленныхъ изъ горизонтальнаго наугольника. Этотъ

(*) Bouteilles. Quarter-galleries of a ship. Небольшой балконъ въ бокахъ задней части судна, сообщающійся съ таковымъ же при кормѣ, посредствомъ дверей.

(**) Barres d'arcasse. Transoms. Бимсы или тимберсы, укрѣпленные поперегъ старнпоста судна, для подкрѣпленія задней его части и приданія ему приличной формы, сообразно назначенію судна.

наугольникъ приклепывается къ бокамъ двойныхъ шпангоутовъ, и двѣ стороны угла его соединяются треугольникомъ изъ листоваго желѣза, котораго вершина находится у старнпоста. Концы орлопа, какъ при кормѣ, такъ и въ носу, часто оканчиваются такимъ же треугольникомъ изъ листоваго желѣза, идущимъ подъ деревянною обшивкою и соединяющимъ клямсы двухъ бортовъ.

О гальюнахъ (*).

Мы видѣли выше, что стемъ и котватеръ или водорѣзъ (**) дѣлаются всегда или изъ сплошнаго желѣза, или изъ загнутыхъ листовъ, оканчивающихся нѣсколько выше грузовой ватерлиніи. Но начиная съ этой точки, къ нимъ часто придѣлываютъ деревянные гальюны; впрочемъ желѣзные болѣе и болѣе входятъ въ общее употребленіе, будучи, конечно, предпочтительнѣе, какъ по большей прочности, такъ и по меньшему своему вѣсу.

Стемы, которые еще и нынѣ часто оканчиваются деревянными гальюнами, дѣлаются изъ листоваго желѣза. Конструкцію этихъ гальюновъ легко мо-

---

(*) Eperon. The head of a ship. Передняя часть корабельнаго носа, образуемая чрезъ соединеніе нѣсколькихъ частей тимберсовъ, выдающихся впередъ стема и служащихъ для разсѣканія воды, по мѣрѣ движенія судна впередъ.

(**) Княвдегетъ. Taille-mer; Gorgere. Knee of the head; Cutwater. Нижняя часть гальюна или носа судна.

жно понять, при взглядѣ на таблицу 9, которая представляетъ продольный разрѣзъ Гвадалупы, и на таблицу 12, гдѣ изображены, въ большомъ масштабѣ, детали соединенія гальюна со стемомъ. На нихъ видно, что все судно составлено изъ желѣзныхъ листовъ, и что если этотъ гальюнъ, въ случаѣ боковой сцѣпки, и былъ бы оторванъ, то судно все еще не произведетъ течи. Замѣтимъ также, что это расположеніе представляетъ большое удобство при перемѣнѣ гальюна, когда онъ сгніетъ.

Стемы изъ листоваго желѣза, не всегда оканчиваются придаточнымъ деревяннымъ гальюномъ. Иногда они продолжаются такимъ образомъ, что образуютъ собою и самый гальюнъ, который составляетъ тогда, въ сущности, продолженіе судна. Въ этомъ случаѣ, если продолжить до гальюна линіи горизонтальныхъ сѣченій надводной части судна, то они будутъ слегка вогнуты, не образуя, впрочемъ, никакого угла въ той части, гдѣ въ деревянномъ суднѣ былъ бы шпунтъ стема. Промежуточныя палубы и квартеръ-декъ продолжаются внутрь этаго гальюна, который, впрочемъ, носитъ это названіе только по наружному своему виду. Такова передняя часть сторожеваго брига, который Г. Лердъ строилъ для Калькутты, во время моего пребыванія въ Ливерпулѣ.

Мнѣ остается теперь сказать о гальюнахъ, придѣлываемыхъ къ сплошнымъ стемамъ: эти гальюны, вмѣстѣ со стемами, образуютъ носъ судна, которому я отдаю преимущество передъ другими. На таблицѣ 5 представленъ продольный разрѣзъ носа, въ томъ видѣ, какъ нынѣ устроиваютъ его въ Глазговѣ. Изъ этаго чертежа видно, что стемъ дѣлается изъ цѣльной части желѣза, соединенной замкомъ съ килемъ и восходящей до квартеръ-дека; въ томъ мѣстѣ, гдѣ гальюнъ соединяется со стемомъ, этотъ послѣднiй снабженъ желѣзною частiю, приваренною къ нему и образующею начало водорѣза, который весь, съ самой носовой статуи, состоитъ изъ одной цѣльной желѣзной части, соединенной со статуей замкомъ (*).

Обшивные листы боковъ судна укрѣпляются къ стему двумя рядами заклепокъ, на всей его вышинѣ; потомъ они проходятъ на котватеръ, къ которому приклепываются только однимъ рядомъ. Такимъ образомъ составляется весьма тонкiй гальюнъ, который необходимо нужно бываетъ подкрѣпить противъ боковыхъ давленiй; для этаго дѣлаютъ на галь-

---

(*) Такъ какъ, большею частiю, стемъ и котватеръ не имѣютъ ни слишкомъ большаго вѣса, ни слишкомъ большихъ измѣренiй, затрудняющихъ ихъ выдѣлку, то можно было бы ихъ всегда сваривать между собою, вмѣсто того, чтобъ соединять замкомъ; но это представило бы затрудненiе для починки гальюна, въ случаѣ, если онъ согнется при боковомъ сцѣпленiи.

юнѣ чиксы (*) и регели (**). Двѣ обшивки изъ желѣзныхъ листовъ, отстоящія одна отъ другой на толщину стема и котватера, образуютъ въ верхней части пустоту, которую заполняютъ деревянными досками, идущими отъ верха стема до конца котватера. По обѣ стороны гальюна, снаружи, придѣлываютъ два деревянныхъ бруса, скрѣпляемые поперегъ, горизонтально, болтами. Эти два бруса покрываются потомъ третьимъ, изогнутымъ и расположеннымъ такъ, чтобы удобно было скрѣпить его болтами съ недгедсами, (***) какъ видно на таблицѣ 5, и также съ двумя регелями, придѣланными къ листамъ гальюна. Къ этой деревянной части придѣлываютъ ватеръ-валунги (****). Остальное устройство гальюна со стойками, чиксами и регелями производится какъ обыкновенно. Всѣ эти связи, неразлучныя при гальюнахъ изъ листоваго желѣза, сходятся при концѣ его и образуютъ завитокъ или поддерживаютъ статую судна.

(*) Jottereaux. Cheeks of the head. Кокоры, укрѣпленныя къ носу судна.

(**) Lisses de herpe. Rails of the head. Кривые тимберсы простирающіеся по каждой сторонѣ носа къ кокорамъ, и служащіе для поддержанія этихъ послѣднихъ, равно и орнаментной фигуры, на нихъ укрѣпленной.

(***) Apôtres. Knight heads. Тимберсы, по обѣ стороны стема, служащіе для закрѣпленія въ нихъ бушприта.

(****) Liures de beaupré. Gammoning of the bowspit. Дѣйствіе прикрѣпленія внутренней четверти бушприта къ стему судна.

Въ судахъ, имѣющихъ верхніе клетни деревянные, на таблицѣ 5 показано, какъ составляется на носу деревянный дейдвудъ, (*) чрезъ скопленіе стоекъ, которыя, начиная отъ опорнаго пояса, спускаются и проходятъ не много ниже орлопъ-палубы. Съ этими деревянными стойками скрѣпляютъ болтами, сквозь листы, различныя деревянныя части, входящія въ составъ гальюна.

Если бы верхніе клетни были сдѣланы изъ желѣзныхъ листовъ, то и тогда весь составъ гальюна могъ бы остаться такимъ, какъ онъ изображенъ на таблицѣ 5; а деревянная сплошная обшивка (дейдвудъ) внутри, всегда будетъ полезна, какъ для подкрѣпленія стѣны, такъ и для утвержденія бушприта, (**) для привязи большихъ частей гальюна и установа клюзовъ (***).

О палубахъ.

Палубы верхней части желѣзныхъ судовъ до сихъ поръ дѣлаются изъ дерева; внутреннія же палубы, иногда, устраиваютъ изъ листовъ. Въ Англіи для же-

---

(*) Massif. Lead wood. Брусья, располагаемые надъ килемъ, въ особенности въ передней и задней частяхъ судна, гдѣ они кладутся одни на другіе на значительную высоту, и замѣняютъ собою носовые и кормовые шпангоуты.

(**) Beaupré. Bowsprit. Большая мачта, выдающаяся черезъ стемъ. Она снабжена парусомъ для управленія переднею частію судна и для противодѣйствія заднимъ парусомъ.

(***) Ecubiers. Hawse-holes. (Смотри выше).

лѣзныхъ пакетботовъ, выдѣлываютъ нынѣ тисненые листы, на которыхъ изображаютъ рисунки чугунныхъ паркетовъ, иногда употребляемыхъ при машинахъ. Но желѣзные полы имѣютъ то преимущество, что они легче и не такъ хрупки, въ сравненіи съ чугунными. При настилкѣ половъ, желѣзные листы соединяются въ стыкъ и укрѣпляются къ бимсамъ заклепками, закладываемыми снизу и расклепываемыми въ потай снаружи.

Деревянныя доски, которыя преимущественно употребляются для квартеръ-дека, укрѣпляются къ бимсамъ или посредствомъ небольшихъ болтовъ, которые запускаются сверху палубы такъ, чтобы головки ихъ уходили на четверть толщины доски и натягиваются гайками подъ наугольниками бимсовъ, посредствомъ винтовъ (шуруповъ) ввинчиваемыхъ снизу до $\frac{3}{4}$ толщины досокъ. При этомъ послѣднемъ способѣ укрѣпленія досокъ, вся наружная поверхность палубы остается совершенно цѣльною; но онъ не столько проченъ, какъ первый. Въ нѣкоторыхъ судахъ встрѣчаются оба эти способа скрѣпленія вмѣстѣ, и тогда балки съ двойными наугольниками, съ одной стороны имѣютъ винты съ гайками, а съ другой шурупы. Отверстія надъ головками болтовъ, обыкновенно, затыкаются деревянными пробками, которыя до забивки на мѣсто, предварительно, пропитываются бѣлилами.

Чтобъ сдѣлать проконопатку палубъ болѣе совершенною, изобрѣли особенное соединеніе досокъ; оно состоитъ въ помѣщеніи между досками, на половинѣ ихъ толщины шипа (продольнаго шканта) изъ листоваго желѣза, толщиною въ одну линію, шириною въ два дюйма, который, въ каждую доску, запускается на одинъ дюймъ. Кромѣ того, доски кладутся на мѣсто съ бѣлилами и конопатка, находя такъ сказать, опору на желѣзномъ, продольномъ шканте, не можетъ быть несовершенною; но устройство такимъ образомъ, требуетъ много времени и большихъ расходовъ, почему этотъ способъ еще рѣдко употребляется въ Англіи.

Въ желѣзныхъ судахъ, сверхъ пояса или клямсовъ изъ листоваго желѣза, дѣлаютъ, обыкновенно, два ватервейса, кругомъ всей палубы, которые соединяются между собою горизонтальными, а съ бимсами и поясомъ вертикальными болтами.

Между листовымъ поясомъ и деревяннымъ ватервейсомъ, кладутъ смоленый войлокъ, который, сжимаясь болтами съ гайками, образуетъ хорошую конопатку, способную служить также долго, какъ и самое дерево. По бокамъ судна ватервейсы, обыкновенно, дѣлаются изъ сосноваго дерева, а къ кормѣ и къ носу, то есть, въ частяхъ, гдѣ начинается округленіе судна, изъ дуба. Примѣры ватервейсовъ можно видѣть на таблицахъ 4, 14, 15 и 16.

Подъ досками палубъ, очень часто, располагаютъ нѣсколько связей изъ частей листоваго желѣза, склепанныхъ между собою концами, проходящихъ отъ одного конца судна до другаго, и приклепанныхъ къ каждому бимсу. (Смотри палубу Гвадалупы, таблица 9) Иногда эти связи образуютъ двѣ діагонали, пересѣкающія бимсы подъ угломъ 45 и оканчивающіяся на клямсахъ каждаго борта.

Желѣзные листы доставляютъ сильную связь судну, и, если ихъ не употребляютъ по всей длинѣ палубъ, то, по крайней мѣрѣ, необходимо помѣщать сверхъ машинной комнаты, въ той части, гдѣ палуба прерывается, и гдѣ она остается между люками и боками судна, только частями.

О люкахъ и пяртнерсахъ (*).

для мачтъ.

Люки образуются чрезъ помѣщеніе между двумя бимсами двухъ карлинсовъ, составленныхъ на подобіе бимсовъ, съ тою разницею, что если послѣдніе состоятъ изъ вертикальнаго листа, съ двумя наугольниками, при двухъ его кромкахъ, то карлинсы имѣютъ наугольникъ, только со внѣшней стороны люка. Иногда помѣщаютъ треугольные листы въ наружные углы карлинсовъ и бимсовъ. На образовавшемся, такимъ образомъ, четыреугольникѣ дѣлаются

(*) Etambrai. Partners. Части досокъ, скрѣпленныя въ рамы, которыя окружаютъ шпиль, мачты, помпы и бушпритъ, съ цѣлью укрѣпить ихъ и сохранить отъ дѣйствія давленій.

деревянные лонгъ-карлинсы, (*) соединяющіеся на четырехъ углахъ въ полъ-дерева, и, чаще всего, связываемые на каждомъ углѣ однимъ вертикальнымъ болтомъ и другимъ по срединѣ каждаго лонгъ-карлинса и наружныхъ желѣзныхъ наугольниковъ (**). Бимсы люковъ снабжаются, обыкновенно, двумя наугольниками, при верхней кромкѣ; къ одному изъ нихъ прикрѣпляются поперечные лонгъ-карлинсы, а на другомъ лежатъ концы палубныхъ досокъ. Когда же при верхней кромкѣ бимса не находится двухъ наугольниковъ, то палубныя доски проходятъ подъ лонгъ-карлинсами, и концы ихъ бываютъ видны изнутри люка. При тяжелыхъ люкахъ, углы лонгъ-карлинсовъ часто снабжаются, изнутри, наугольками изъ листоваго желѣза и верхняя кромка ихъ покрывается иногда металломъ. Изъ примѣровъ, показанныхъ на таблицахъ 15 и 16 видно, какимъ образомъ лонгъ-карлинсы изъ листоваго желѣза, соединяются съ бимсами.

Наиболѣе предпочтительный способъ устроенія партнерсовъ для мачтъ, какъ мнѣ кажется, есть тотъ, который употребляетъ Г. Лердъ и котораго детали изображены на таблицѣ 16. Здѣсь видно, что бим-

---

(*) Hiloires. The binding strakes of the deck. Обвязныя рамы палубъ.

(**) Надобно избѣгать помѣщенія болтовъ въ углахъ лонгъ-карлинсовъ, когда хотятъ окружить люкъ поручнями, поддерживаемыми стойками.

сы и лонгъ-карлинсы снабжены, при нижнихъ ихъ кромкахъ, наугольниками, загнутыми внутрь люка. На этихъ наугольникахъ располагается деревянный брусъ, въ которомъ заклинивается мачта; при верхнихъ же кромкахъ, всѣ наугольники должны быть снаружи, дабы не препятствовать заложенію на мѣсто бруса. Въ случаѣ, когда бимсы будутъ съ двойными наугольниками, одинъ изъ нихъ вырубается въ томъ мѣстѣ, гдѣ долженъ быть партнерсъ; а происходящее отъ того ослабленіе въ бимсѣ, вознаграждается потомъ черезъ покрытіе бруса широкимъ листомъ, приклепаннымъ къ оставшемуся неприкосновеннымъ наугольнику бимса; наконецъ все это обшиваютъ сверху обыкновеннымъ образомъ.

Это расположеніе весьма прочно и удобно къ выполненію; оно доставляетъ также средство легко перемѣнить деревянный брусъ, для чего стоитъ только вынуть нѣсколько обшивныхъ досокъ и отнять желѣзный листъ, помѣщенный надъ вырѣзкою въ наугольникѣ бимса.

О поясахъ.

На днѣ трюма, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ часто производится нагрузка и выгрузка разныхъ предметовъ, равно какъ и въ разныхъ камерахъ, устраиваютъ связные поясья, или изъ тонкихъ желѣзныхъ листовъ или изъ дерева. Эти пояса скрѣпляются съ верхними наугольниками флортимберсовъ посредствомъ заклепокъ, если они желѣзные, и, помощію болтовъ съ гайками, на подобіе палубной обшивки, если они будутъ деревянные. На бокахъ судна помѣщаютъ еще нѣсколько поясовъ, въ большемъ или меньшемъ разстояніи одинъ отъ другаго, которые также дѣлаютъ или желѣзныхъ листовъ, или изъ дерева.

Между палубами, часто, не находится поясовъ; но, иногда, дѣлаютъ и между ними, одинъ или два желѣзные и деревянные пояса.

Г. Лердъ помѣщаетъ, обыкновенно, на половинѣ высоты, между палубами, вокругъ всего судна, одинъ поясъ, составленный изъ крѣпкаго угловаго желѣза

О кожухахъ гребныхъ колесъ.

Въ статьѣ объ устройствѣ клетней, находящихся надъ шканцами, мы видѣли, что при клетняхъ изъ листоваго желѣза, внутренняя сторона кожуха дѣлается также изъ металла. Я говорилъ еще, что и самые наружные бимсы, часто дѣлаются изъ желѣзныхъ листовъ. До сихъ поръ, только однѣ тѣ части кожуховъ желѣзныхъ судовъ, не имѣютъ сходства съ кожухами деревянныхъ судовъ. Послѣ того, что мы сказали о разныхъ способахъ соединенія дерева и желѣза, излишне было бы прибавлять о томъ, какимъ образомъ прикрѣпляется полукруглая часть деревяннаго кожуха къ верхней кромкѣ боковой стѣны, сдѣланной изъ листоваго желѣза; равно какъ и стойки наружной боковой стѣны на желѣзной кожуховой балкѣ. Когда наружные кожуховые бимсы, равно какъ и самыя клетни шканцовъ, сдѣланы изъ дерева, то устройство кожуховъ не представляетъ ничего особеннаго.

О русленяхъ (*).

Иногда собственно такъ называемыхъ русленей, при желѣзныхъ судахъ не бываетъ, когда вантъ-путинсы (**) придѣлываются прямо къ листамъ наружной обшивки, гдѣ они укрѣпляются двумя или тремя заклепками и проходятъ на судно, при основаніи клетней шканцовъ, подлѣ самаго ватервейса.

Это расположеніе весьма просто и всегда употребляется для пароваго судна, котораго вантъ-путинсы соединены въ замокъ; но оно имѣетъ то неудобство, что стѣсняетъ палубу.

Когда хотятъ пропустить путинсы сверхъ поручня, то устроиваютъ деревянные руслени, не много по ниже клямсовъ палубы; они укрѣпляются къ стѣнамъ судна посредствомъ болтовъ, закладываемыхъ снаружи и навинчиваемыхъ изнутри гайками. Эти руслени, кромѣ того, поддерживаются еще желѣзными упоринами, на подобіе того, какъ въ деревянныхъ судахъ.

(*) Смотри объ этомъ въ спесификаціи судовъ.

(**) Смотри объ этомъ въ спесификаціи судовъ.

Если шкафутъ очень низокъ, то руслени имѣютъ небольшую ширину, и тогда ихъ срѣзываютъ снизу по наклонной плоскости, слѣдуя направленію той части цѣпей, которая приклепывается къ листамъ обшивки.

О катгетахъ (*).

Катгеты въ желѣзныхъ судахъ устраиваются и укрѣпляются точно также, какъ и въ деревянныхъ, но когда верхъ судна изъ желѣза, то отверстія, для прохожденія кропбалокъ, снабжаются двумя широкими рамками изъ угловаго желѣза: одною изнутри, другою снаружи, и деревянная часть катгета скрѣпляется съ этими рамками посредствомъ болтовъ; кромѣ того, катгеты поддерживаются снаружи, какъ обыкновенно, деревянными кницами, (**) скрѣпляемыми съ боками судна, помощію болтовъ съ гайками.

(*) Bossoirs. Cat-heads. Также кропбалки — два короткіе, крѣпкіе бимса, выдающіеся почти горизонтально черезъ нось судна, съ каждой стороны бушприта, подобно двумъ радіусамъ, исходящимъ изъ центра, взятаго по направленію бушприта.

(**) Courbe. Knees. Искривленные тимберсы, имѣющіе по двѣ вѣтви или колена, и, обыкновенно, употребляемые для соединенія бимсовъ со стѣнами судна, или другими тимберсами.

О битенгахъ, (*) брашпиляхъ (**) и шпиляхъ (***).

Всѣ стойки битенговъ и брашпилей, которыя я видѣлъ на желѣзныхъ судахъ, сдѣланы изъ дерева; они нисходятъ до бимсовъ орудныхъ палубъ, или же до самаго дна трюма, и обхватывается между бимсами, деревянными карлинсами, а на палубахъ подпираются помощію деревянныхъ кницъ или планокъ. Стойки и битенгъ-краспицы, (****) какъ обыкновенно, обдѣлываются чугуномъ. Что же касается до избранія той или другой системы брашпилей, то это нисколько независитъ отъ способа устроенія судна. Если хотятъ устроить шпиль, то сначала должно положить между желѣзными бимсами деревянный брусъ, скрѣпленный съ палубою, какъ при устроеніи мачтовыхъ партнерсовъ; все остальное отдѣлывается точно также, какъ и въ деревянныхъ судахъ.

(*) Bittes. Bits. Рама, составленная изъ двухъ крѣпкихъ частей дерева и укрѣпленная вертикально въ передней части судна; къ ней утверждаются цѣпи, удерживающіе судно на якорѣ.

(**) Воротъ. Guindeau. Windlass. Машина, употребляемая въ коммерческихъ судахъ, вмѣсто шпиля, для подъема и спуска якорей и проч.

(***) Cabestan. Capstan. Толстый деревянный брусъ, въ видѣ усѣченнаго конуса, верхній конецъ котораго обдѣланъ съ отверстіями, для рычаговъ. Онъ устанавливается перпендикулярно къ палубамъ; посредствомъ его производятся всѣ тяжелыя работы на кораблѣ.

(****) Traversins de bittes. Cross piece of the bits. Поперечины у битенговъ.

О клюзахъ (*).

Когда носъ судна снабженъ внутри деревяннымъ брусомъ (дейдвудъ), простирающимся на нѣкоторое разстояніе по обѣ стороны стема, то клюзьни проходятъ въ самомъ брусѣ, и тогда только снаружи, на обшивкѣ, обдѣлываются деревомъ, обложеннымъ чугуномъ. Когда же обшивные листы проходятъ внутрь судна, то клюзьни обдѣлываются, какъ изнутри, такъ и снаружи. Иногда клюзьни проходятъ во внутренней батареѣ, но не смотря на это брашпиль остается на верхней палубѣ; тогда цѣпи проходятъ чрезъ наклонныя трубы, изъ листоваго, желѣза, приклепанныя около клюзней и имѣющія отверстія на квартеръ-декъ, около братшпиля. Устроеніе различнаго рода *паловъ у шпиля* (**) не представляетъ ничего особеннаго въ желѣзныхъ судахъ.

О шпигатахъ (***).

Шпигаты, вообще употребляемые на желѣзныхъ судахъ, состоятъ изъ трубъ, сдѣланныхъ изъ листо-

---

(*) Смотри въ спесификаціи судовъ.

(**) Lingets. Pawls of the Capstan. Желѣзныя части, около 2 футовъ длиною и въ 4 квадратныхъ дюйма при большомъ концѣ; другой конецъ снабженъ отверстіями и укрѣпленъ болтами чрезъ пяртиерсы шпиля.

(***) Dalots. Scuppers Каналы или отверстія, дѣлаемые сквозь ватервейсы и бока судна, на извѣстномъ разстояніи и покрытые свинцовыми, продиравленными листами — для стока воды съ палубъ въ море.

ваго желѣза и спускающихся вертикально подъ низъ обшивки, образующей ватервейсъ, они изгибаются нѣсколько ниже шканцовыхъ клямсовъ, для прикрѣпленія къ листамъ обшивки, посредствомъ рамки изъ угловаго желѣза. Смотри таблицу 16). Отверстіе на палубѣ прикрывается небольшою рѣшеткою; чтобы нельзя было въ него оступиться. Когда желѣзная стѣна судна идетъ только до клямсовъ квартеръ-дека, то довольствуются, иногда, вырѣзкою жолоба на деревянной части, образующей бортъ на клямсѣ изъ листоваго желѣза.

О портахъ (*) *и продушинахъ или маленькихъ люкахъ* (**).

Такъ какъ при мнѣ не дѣлали еще военныхъ желѣзныхъ судовъ, то порты, которые я видѣлъ, имѣли назначеніемъ только доставленіе свѣта и воздуха, между внутренними палубами; ихъ ростеры (крыша) дѣлаются изъ дерева, съ желѣзными петлями, приклепанными къ обшивкѣ. Вокругъ отверстія устроивается четвероугольная рама съ фальцами, къ которымъ прикрѣпляютъ края ростера, снабженнаго фризомъ; этотъ ростеръ плотно закрывается потомъ извѣстнымъ способомъ.

Что касается до продушинъ, то они всегда дѣ-

(*) Sabord. Gun-port. Пушечныя окна.

(**) Hublots. Scuttle. Небольшія отверстія, сдѣланныя сквозь палубу или бока судна, для какого нибудь назначенія.

лаются металлическія и, большею частію, бронзовыя. Онѣ состоятъ изъ двухъ рамокъ: первой четвероугольной, имѣющей въ срединѣ круглое или квадратное отверстіе, края котораго дѣлаются или на подобіе того, какъ у клапановъ, или же снабжаются пробкою, крѣпко сжимаемою бронзовыми планками; вторая рамка, бронзовая, снабженная выпуклымъ стекломъ, утверждается шарнирами на первой и закрывается плотно, посредствомъ винта съ ручною гайкою. Сдѣлавши въ обшивныхъ листахъ отверстія, достаточной величины, вкладываютъ въ него рамку продушины и укрѣпляютъ посредствомъ болтовъ съ гайками изнутри судна. Соединеніе рамки съ обшивнымъ листомъ дѣлается непроницаемымъ, или посредствомъ чугунной мастики, или посредствомъ сурика.

О руляхъ.

Рули всѣ дѣлаются изъ желѣза и раздѣляются на два главные рода; на рули съ пустымъ рудерписомъ (*) и на рули съ сплошнымъ рудерписомъ. Первые всегда бываютъ гораздо толще послѣднихъ и наиболѣе приличны въ соединеніи съ пустыми старнъпостами, имѣющими также значительную толщину. Сѣченіе одного изъ этихъ рулей представлено на таблицѣ 17, фиг., (1). Рулевыя петли укрѣпляемыя къ старнъ-посту, какъ показано на таблицѣ 13, заводятся во внутрь полостей, прорѣзанныхъ въ ли-

---

(*) Mèche. Rudder-piece. Главный стволъ руля.

стахъ руля и снабженныхъ чугунными коробками съ двумя круглыми отверстіями, соотвѣтствующими отверстіямъ петель и имѣющими одинаковый съ ними діаметръ; сверху руля, во внутрь пустаго рудерписа, чрезъ всѣ петли, вводится круглый желѣзный стержень, образующій ось, около которой вращается руль. Такимъ образомъ вся тяжесть руля лежитъ на внутреннихъ чугунныхъ коробкахъ, которыя вращаются на кованыхъ желѣзныхъ петляхъ, укрѣпленныхъ къ судну.

Фиг. 2 на таблицѣ 17 представляетъ руль втораго рода, со сплошнымъ рудерписомъ. Здѣсь можно видѣть, что главная часть рудерписа откавывается вмѣстѣ съ крючьями или шпеньками, внутри руля; прочія же различныя части рулевой рамы накладываются концами на соотвѣтственныя имъ другія части, съ вынутіемъ въ нихъ четвертей. Все это обшивается потомъ, съ обѣихъ сторонъ, листами, чрезъ что и образуется весьма прочный руль.

Этотъ руль имѣетъ незначительную толщину — условіе, необходимое для примѣненія его къ судамъ со сплошными старнпостами; онъ выгоденъ еще и тѣмъ, что если, какъ нибудь, пустота его наполнится водою, то увеличеніе въ вѣсѣ руля будетъ весьма незначительно; одна невыгода его то, что рудерписъ его долженъ быть значительно тяжелѣе пустаго рудерписа, для выдержанія равнаго сопротивленія силѣ скручиванія.

Въ Глазговѣ употребляютъ, для небольшихъ желѣзныхъ судовъ, особеннаго рода руль, котораго конструкція весьма проста. Во всѣ рулевыя петли пропускаютъ круглый желѣзный стержень, упирающійся нижнимъ своимъ концомъ въ пятку, откованную вмѣстѣ со старнпостомъ; потомъ, къ двумъ бокамъ его, приклепываютъ желѣзные листы, которые и образуютъ руль. Если случится въ немъ поврежденіе, то надобно будетъ войти въ докъ или открыть весь старнпостъ посредствомъ кренгованія (*) подводной части. Если потребуется перемѣнить руль, то надобно сломать его на мѣстѣ и придѣлать другой такимъ же образомъ. Очевидно, что подобное устройство руля было бы опасно для судовъ, назначаемыхъ на долгія плаванія.

Показавъ общіе способы составленія различныхъ частей желѣзныхъ судовъ, я приведу теперь подробности нѣкоторыхъ изъ нихъ, съ показаніемъ измѣреній матеріяловъ, употребляемыхъ для каждаго судна.

(*) Abattage. Careening. Операція положенія судна на одинъ бокъ посредствомъ сильнаго крана, дѣйствующаго на мачты.

ДЕТАЛИ ПОСТРОЕНИЙ
И
РАЗМѢРЫ МАТЕРІЯЛОВЪ.

I. Спесификація желѣзнаго пакетбота Prince of Wales, построеннаго въ Гринокѣ и оконченнаго въ Іюнѣ 1842 года (*).

Главные размѣры:

Киль съ загибомъ стема . . .	168 фут.
Ширина на верху	24 —
Глубина отъ киля до верхней палубы	14 —
Возвышеніе квартеръ-дека надъ палубою	2 —
Машина прямаго дѣйствія и обыкновеннаго давленія, силою въ	260 лош.
Два цилиндра, діаметромъ въ. .	4 фут. 8¼ дюйм.
Ходъ поршня	5 — 6 — —
Колеса, діаметромъ въ	24 —

Паровые котлы съ десятью топками, способными

(*) Я перевелъ этотъ документъ съ Англійскаго текста, сообщеннаго мнѣ въ Гринокѣ, присовокупивъ къ нему нѣкоторыя дополненія въ тѣхъ частяхъ, которыя по лаконизму текста требовали поясненій. Я оставилъ въ немъ всѣ Англійскія мѣры, чтобы сохранить круглыя числа, болѣе удобныя къ удержанію въ памяти.

доставлять пара, при давленіи въ $4\frac{1}{2}$ фунта (Русскихъ) на каждый квадратный дюймъ для 22 оборотовъ колеса въ минуту, за исключеніемъ $\frac{1}{5}$ на потерю.

ГЛАВНѢЙШІЯ РАСПОЛОЖЕНІЯ И ИЗМѢРЕНІЯ МАТЕРІЯЛОВЪ.

Килъ. Долженъ состоять изъ толстой желѣзной полосы въ $4\frac{1}{2}$ дюйма вышиною, въ 1 дюймъ толщиною, длины по возможности большей. Замки его должны быть длиною въ 9 дюймовъ. Онъ долженъ имѣть два ряда отверстій для склепки съ нимъ шпунтоваго пояса.

Стемъ и *старнъ-постъ.* Стемъ изъ желѣзной полосы въ 6 дюймовъ и въ $2\frac{1}{2}$ дюйма; старнъ-постъ въ $4\frac{1}{2}$ дюйма и въ $2\frac{1}{2}$ дюйма, загнутый колѣномъ, длиною въ 3 фута, которымъ онъ долженъ соединяться въ замокъ съ килемъ.

Шпангоуты изъ угловаго желѣза шириною въ $3\frac{1}{2}$ дюйма × $2\frac{1}{2}$ дюйма, при толщинѣ въ $\frac{5}{8}$ дюйма; они должны быть помѣщены отъ главнаго передняго бимса до средины пространства, занимаемаго паровыми котлами на разстояніи 20 дюймовъ другъ отъ друга, а въ остальныхъ частяхъ на разстояніи 2 футовъ.

Шпангоутъ, стоящій на мѣстѣ винтранца (barre d'arcasse) долженъ быть укрѣпленъ желѣзнымъ листомъ въ 10 дюймовъ шириною при $\frac{5}{16}$ дюйма толщины, идущимъ отъ одного шканца до другаго

Листы наружной обшивки. Листы склепанные съ килемъ, должны имѣть 24 дюйма ширины и $\frac{1}{2}$ дюйма толщины. Начиная съ этихъ листовъ до двухъ футовой ватерлиніи, толщина ихъ должна быть въ $\frac{7}{16}$ дюйма; отсюда до 9 футовой ватерлиніи въ $\frac{3}{8}$ дюйма и потомъ до шкафутовъ въ $\frac{5}{16}$ дюйма. Листы должны быть соединяемы край на край до шести футовой ватерлиніи, а къ верху отъ ней въ стыкъ. Заклепки должны быть сдѣланы изъ желѣза наилучшаго качества, по килю въ два ряда, а на листахъ въ одинъ рядъ по каждой кромкѣ. Для скрѣпленія листовъ со шпангоутами употреблять при каждой кромкѣ листа по одной заклепкѣ и двѣ посрединѣ листа.

Флортимберсы изъ желѣзныхъ листовъ въ 12 дюймовъ вышиною при $\frac{5}{16}$ толщины; приклепывать ихъ къ шпангоутамъ и снабжать при верхней кромкѣ наугольникомъ шириною въ 3 3 дюйма, толщиною въ $\frac{3}{8}$ дюйма.

Кильсоны: Три кильсона въ 12 дюймовъ вышиною и шириною должны быть сдѣланы изъ листовъ въ $\frac{5}{16}$ дюйма толщины; соединить ихъ между собою наугольниками шириною въ 3 × 3 дюйма, толщиною въ $\frac{3}{8}$ дюйма, изъ которыхъ два должны соединять горизонтальный листъ съ двумя вертикальными, а другіе два укрѣплять вертикальные листы къ флортимберсамъ. Эти кильсоны должны идти отъ носа къ кормѣ на возможно большую длину; подъ котлами же помѣстить еще дополнительные кильсоны изъ сосноваго дерева.

Поперечные перегородки. Ихъ должно быть четыре: изъ нихъ одну сдѣлать у носа; другую у кормы, въ машинномъ отдѣленіи перегородки должны итти отъ флортимберсовъ до верхняго дека и быть сдѣланы изъ листовъ въ $\frac{1}{4}$ дюйма толщиною. Между машиною и котлами устроить сводообразную перегородку. Всѣ перегородки подкрѣпить угловымъ желѣзомъ и приклѣпать къ шпангоутамъ по всей ихъ окружности. Онѣ, кромѣ того, должны быть связаны діагональными желѣзными полосами въ 3 дюйма шириною при $\frac{5}{16}$ дюйма толщины.

Клямсы. Верхній декъ, квартеръ-декъ и мидельдекъ должны быть снабжены клямсами, простирающимися вокругъ всего судна. Для верхняго дека и квартеръ-дека сдѣлать ихъ изъ угловаго желѣза въ $\frac{3}{4} \times 3\frac{1}{2}$ дюйма шириною и въ $\frac{3}{8}$ дюйма толщиною и приклѣпать къ наружнымъ листамъ заклепками расположенными на разстояніи 4 дюймовъ. При верхней кромкѣ наружнаго обшивнаго листа къ угловому желѣзу приклепать желѣзный листъ въ 18 дюймовъ шириною и въ $\frac{1}{4}$ дюйма толщиною и скрѣпить его, кромѣ того, съ каждымъ бимсомъ десятью заклепками. При нижнемъ декѣ этотъ листъ укрѣпить къ шпангоутамъ помощію обращенныхъ наугольниковъ.

Бимсы и карлинсы дековъ. Бимсы деков должны имѣть 8 дюймовъ вышины посрединѣ и уменьшатся къ концамъ до 6 дюймовъ; толщина вертикальнаго листа ихъ въ $\frac{5}{16}$ дюйма, къ верхней кромкѣ его должно укрѣпить два наугольника зсклепками на разстояніи 6 дюймовъ; въ горизонтальной части наугольниковъ сдѣлать отверстія для винтовъ дека. Бимсы должны быть скрѣплены тремя заклепками со шпангоутами и десятью съ клямсами и снабжены по концамъ треугольниками, со сторонами по 18 дюймовъ. Эти треугольники прикрѣпить шестью заклепками къ бимсу и столькими же къ шпангоутамъ.

Бимсы квартеръ-дека и промежуточнаго дека должны быть въ 6 дюймовъ вышиною и въ $\frac{1}{2}$ дюйма толщиною и обдѣланы точно также, какъ и вышеупомянутые, только бимсы квартеръ-дека не должны имѣть треугольника.

Сдѣлать карлинсы одинаковой крѣпости съ бимсами, для образованія люковъ и партнерсовъ, равно какъ спереди и сзади биттенговъ. Сдѣлать въ двухъ бимсахъ по два желѣзныхъ пиллерса въ $1\frac{1}{2}$ дюйма, діаметромъ и къ флортимберсамъ укрѣпить ихъ болтами съ лапками, а къ бимсамъ заклепками.

Бимсы гребныхъ колесъ должны имѣть сѣченіемъ квадратъ со сторонами въ 16 дюймовъ; составить ихъ изъ листовъ въ $\frac{5}{16}$ дюйма толщиною, соединенныхъ въ четырехъ углахъ наугольниками, шириною въ 3×3 дюймовъ толщиною въ $\frac{3}{8}$ дюйма. Къ кормѣ и къ носу отъ колесъ они должны быть связаны съ боками судна, а съ наружными удлиненіями соединены треугольными листами въ $\frac{1}{2}$ дюйма толщины при $2\frac{1}{2}$ футовъ длины. Концы этихъ бимсовъ должны быть поддержаны утюжинами въ $1\frac{3}{4}$ дюйма діаметромъ и подвѣсками, идущими отъ одного борта до другаго и упирающимися въ стойки въ $2\frac{1}{2}$ дюйма діаметромъ.

Внутреннія удлиненія между главными бимсами. Составить ихъ изъ двухъ полосъ листоваго желѣза въ $\frac{3}{8}$ дюйма толщиною—одной вертикальной, а другой горизонтальной, соединенныхъ наугольникомъ въ 3 × 3 дюйма шириною и въ $\frac{3}{8}$ дюйма толщиною; другой подобный наугольникъ прикрѣпить при нижней кромкѣ вертикальнаго листа, а въ углахъ между этими удлиненіями и главными бимсами имѣть треугольники.

Наружныя удлиненія. Они должны быть изъ желѣзныхъ листовъ въ $\frac{3}{8}$ дюйма толщиною съ наугольниками, шириною въ 3 × 3 дюйма и толщиною въ $\frac{3}{8}$ дюйма. Укрѣпить ихъ къ концамъ главныхъ бимсовъ посредствомъ рамокъ изъ угловаго желѣза; они должны итти въ вышину отъ нижней стороны главныхъ бимсовъ до уровня подпорной линіи и простираться въ длину на 4 фута впередъ и назадъ отъ главныхъ бимсовъ; снабдить ихъ наугольниками при верхней кромкѣ, а по всей длинѣ внутренней части — горизонтальнымъ листомъ, имѣющимъ въ срединѣ 18 дюймовъ ширины, а при концахъ 8 дюймовъ. Между двумя этими листами помѣстить на разстояніи 3 футовъ наугольники съ треугольниками.

Руль долженъ быть весь желѣзный; рудерписъ его сдѣлать діаметромъ въ $3\frac{1}{2}$ дюйма, обшивные листы толщиною въ $\frac{1}{4}$ дюйма. Для него должны быть утверждены къ старнпосту двѣ петли изъ кованнаго желѣза, а къ подзору и къ палубѣ чугунныя, въ которыя долженъ проходить рудерпись. Гельмъ-портъ сдѣлать изъ листоваго желѣза совершенно непроницаемымъ; румпель изъ желѣза, а колесо изъ американскаго дерева съ бронзовою отдѣлкою; бейфутъ (drossc) изъ кожи; блоки и весь приборъ прикрыть хорошенько деревомъ. Руль, кромѣ того, долженъ быть снабженъ запаснымъ румпелемъ, который можно было бы легко употребить въ случаѣ нужды.

Угольныя камеры сдѣлать изъ желѣзныхъ листовъ съ дверцами и отверстіями для входа рабочихъ.

Гальюнъ долженъ имѣть водорѣзъ изъ квадратнаго желѣза, толщиною въ $2\frac{1}{2}$ дюйма; соединить его со стемомъ на два фута ниже ватерлиніи и не доводить въ вышину до фигуры на 18 дюймовъ. До вышины самыхъ нижнихъ рыбинъ, съ каждой стороны, гальюнъ долженъ быть составленъ изъ желѣзныхъ листовъ въ $\frac{5}{16}$ дюйма толщиною, соединенныхъ между собою въ стыкъ и укрѣпленныхъ къ стему двумя рядами заклепокъ, а къ котватеру (водорѣзъ) однимъ рядомъ; верхняя часть гальюна должна быть изъ дерева въ 5 дюймовъ толщиною и нисходить на 2 фута между листами. Чиксы на гальюнѣ и рыбины должны быть дубовые со скульптурнымъ фризомъ, равно какъ и носовая статуя, выборъ которой представляется владѣльцамъ.

Футоксы шкафутовъ должны быть помѣщены на разстояніи 4 футовъ центръ отъ центра, имѣть 6 дюймовъ ширины и 5 дюймовъ толщины, возвышаться на 4 фута надъ декомъ, чтобъ поддерживать на себѣ опорную рыбину, нисходить на 3 фута ниже дека и укрѣпляться къ бокамъ судна помощію трехъ болтовъ въ $\frac{3}{4}$ дюйма діаметромъ. Для каждаго кожуха сдѣлать по четыре футокса изъ англійскаго дуба, шириною въ 7 дюймовъ, толщиною въ 5 дюймовъ и расположить ихъ на разстояніи около 3 футовъ между центрами. Наугольники въ 8 футовъ длиною и въ $4\frac{1}{2} \times 4$ дюйма шириною, укрѣпить къ бокамъ судна противъ каждаго футокса; эти наугольники должны простираться на 4 фута выше и на 4 фута ниже ватервейса. Внутренніе футоксы прикрѣпить къ наугольникамъ шурупами, длиною въ 4 дюйма и въ $\frac{3}{4}$ дюйма діаметромъ. Кожуховыя рыбины сдѣлать изъ вяза, дать имъ ширину въ 4 дюйма толщину въ 5 дюймовъ и укрѣпить на двухъ концахъ болтами, такъ, чтобы приходилось на каждую дубовую стойку по два болта въ $\frac{3}{4}$ дюйма діаметромъ.

Подзоръ и *планчеръ.* Боковые контръ-тимберсы должны быть дубовые, толщиною и шириною въ 8 дюймовъ; промежуточные же въ 7 дюймовъ шириною и въ 5 дюймовъ толщиною и размѣщены на разстояніи 3-хъ футовъ. Скрѣпить ихъ съ листами подзора и боками судна посредствомъ болтовъ съ гайками. Обшивку планчера сдѣлать изъ красной пихты, толщиною въ 2$\frac{1}{2}$ дюйма. Верхнюю часть кормы сдѣлать изъ крѣпкаго дерева и покрыть ее металломъ.

Недгедсы. Должны быть дубовые въ 5 дюймовъ толщиною, образовать изъ себя дейдвудъ, шириною въ 3 фута съ каждой стороны стема, нисходить на 5 футовъ ниже палубы и возвышаться на 18 дюймовъ надъ рыбиною бока (lisse d'accastillage—бортовой карнизъ).

Кнехты (*) (apôtureaux) и *перевязные битсы* (**) (bittons d'amarrage) сдѣлать изъ англійскаго дуба и одѣть чугуномъ тѣ изъ нихъ, которые должны быть чаще въ употребленіи.

Ватервейсы должны быть изъ красной сосны. На палубѣ они должны быть, одинъ въ 10 дюймовъ шириною и въ 4$\frac{3}{4}$ дюйма толщиною, другой въ 10)

(*) Концы топтимберсовъ, которые возвышаясь надъ шкафутами, служатъ для обматыванія около нихъ веревокъ.

(**) Битенги для марселей.

дюймовъ шириною и въ 4$\frac{1}{4}$ дюйма толщиною; на квартеръ-декѣ — одинъ шириною въ 10 дюймовъ толщиною 4$\frac{1}{2}$ дюйма, другой шириною въ 9 дюймовъ, толщиною въ 4 дюйма. Каждые два ватервейса соединить между собою, на разстояніи двухъ футовъ, болтами, которые заклепать на желѣзномъ валичникѣ; кромѣ того они должны быть скрѣплены съ боками судна болтами съ гайками, размѣщенными на разстояніи 18 дюймовъ.

Обшивка палубъ должна быть изъ желтой сосны, распиленной по крайней мѣрѣ, за три мѣсяца до употребленія на верхній декъ. Обшивныя доски должны быть въ $\frac{3}{4}$ дюйма толщиною и въ 6 дюймовъ шириною и итти съуживаясь къ кормѣ; швы ихъ проконопатить и потомъ заполнить мастикою. Обшивныя доски орлопа сдѣлать шириною въ 6 дюймовъ толщиною въ 2$\frac{1}{4}$ дюйма; онѣ должны соединяться въ шпунтъ и быть собраны съ бѣлилами; всѣ онѣ должны привинчиваться болтами съ углубленіемъ шляпокъ ихъ на $\frac{1}{4}$ дюйма ниже поверхности досокъ.

Форъ-кастель (*) (gaillard d'avant) долженъ простираться до стоекъ брашпиля. Бимсы его должны быть изъ красной сосны, въ 7 дюймовъ шириною и въ 5 дюймовъ толщиною, клямсы въ 8 дюймовъ шириною и въ 6 дюймовъ толщиною, обшивныя доски шириною въ 6 дюймовъ толщиною въ 2$\frac{1}{4}$ дюйма; послѣднія прибить мѣдными гвоздями.

(*) Fore-castel. Палуба въ передней части судна.

Брашпиль долженъ быть изъ англійскаго дуба, діаметромъ 16 дюйма съ закраинами и снабженъ всѣмъ полнымъ механизмомъ. Кромѣ того имѣть еще небольшой шпиль на форъ-кастелѣ.

Стойки съ лапками должны быть шириною въ 14 дюймовъ, толщиною въ 12 дюймовъ и упираться лапками на кильсоны.

Стойки брашпиля сдѣлать изъ англійскаго дуба съ квадратнымъ сѣченіемъ, стороны котораго должны быть въ 14 дюймовъ, тщательно укрѣпить ихъ посредствомъ закладокъ, спереди или сзади между бимсами и посредствомъ кницъ изъ англійскаго дуба. Дубовыя обшивныя доски, шириною въ 12 дюймовъ толщиною въ 3 дюйма, должны прикрѣпиться болтами къ бимсамъ и простираться отъ носа судна до послѣдняго бимса биттенговыхъ стоекъ.

Кятгетъ или *кронбалка* долженъ быть дубовый, квадратный, со сторонами въ 16 дюймовъ.

Наружныя балки (*брусья*) *галлерей* (des jardins) сдѣлать изъ англійскаго дуба въ 15 дюймовъ толщиною и въ 18 дюймовъ шириною, скрѣпить ихъ болтами со стѣнами судна и съ листами наружнаго удлиненія кожуховъ восемью болтами въ $\frac{7}{8}$ дюйма діаметромъ.

Карлинсы галлерей сдѣлать изъ вяза шириною въ $12\frac{1}{2}$ дюйма толщиною въ 4 дюйма, размѣстить одинъ отъ другаго на разстояніи 3 футовъ и покрыть ихъ досками въ $2\frac{1}{2}$ дюйма толщиною; сверху и снизу удлиненій имѣть на каждомъ борту по два желѣзныхъ, полукруглыхъ баргоута въ $2\frac{1}{2}$ дюйма шириною.

Люки. Лонгъ карлинсы ихъ должны быть изъ Квебекскаго дуба въ 5 дюймовъ толщиною; возвысить ихъ надъ палубою на 10 дюймовъ и снабдить на верхнемъ ребрѣ желѣзнымъ листомъ; крышу люка сдѣлать изъ досокъ желтой сосны въ 1 дюймъ толщиною и укрѣпить ихъ винтами къ поперечнымъ дубовымъ брускамъ въ 3 дюйма шириною и въ $2\frac{1}{2}$ дюйма толщиною.

Пояса въ трюмѣ. На днѣ трюма они должны быть въ $2\frac{1}{2}$ дюйма толщиною; боковые же сдѣлать изъ листоваго желѣза въ $\frac{1}{16}$ дюйма толщиною; какъ тѣ, такъ и другіе укрѣпить къ шпангоутамъ болтами съ гайками.

Рыбины баковъ и шканцевъ должны быть вязовыя или дубовыя, шириною въ 10 дюймовъ, толщиною въ 3 дюйма; гакабортъ въ 10 дюймовъ шириною, въ 3 дюйма толщиною. Рыбину квартеръ-дека покрыть съ наружной стороны мѣдью; такую же рыбину помѣстить и внутри, противъ комельблоковъ снастей (ratelier de manoeuvres) возлѣ бортоваго трапа, по направленію шкивъ-гата (clan) снастей.

Обшивка верхней настройки (accastillage) должна быть изъ желтой сосны; находящаяся непосредственно подъ опорною рыбиною должна быть изъ досокъ; шириною въ 6 дюймовъ толщиною въ 2 дюйма, нижняя толщиною въ $1\frac{1}{2}$ дюйма. Подъ форъ-кастелемъ сдѣлать поясь въ $1\frac{1}{2}$ дюйма толщиною.

Кожухи гребныхъ колесъ покрыть досками изъ желтой сосны въ $1\frac{1}{2}$ дюйма толщиною, наложить одну на другую съ бѣлилами въ соединеніяхъ. На кожухахъ сдѣлать ступеньки. Устроить мостъ изъ досокъ въ 15 дюймовъ шириною и въ 3 дюйма толщиною отъ одного кожуха до другаго и снабдить его желѣзными поручнями; сдѣлать на немъ площадку изъ досокъ въ $2\frac{1}{2}$ дюйма толщиною, между машинными люками (rouffles des machines), съ двумя лѣстницами къ кормѣ и одною къ носу. Около кожуховъ выстроить три каюты.

Машинный люкъ. Провести его, начиная отъ трубы на 4 фута, по ту сторону большаго бимса на носу. Двѣ поперечныя перегородки должны спереди и сзади ограничить машинный люкъ; часть палубы въ заднемъ отдѣленіи ихъ назначенную для кухни покрыть свинцомъ, а въ пространствѣ, спереди машинъ, устроить для капитана каюту и поставить въ нее софу, столъ, бюро и все прочее, необходимое.

Возвышеніе этаго люка должно доходить до 7 дюймовъ; часть его, находящаяся сверху машинъ, должна имѣть спереди и сзади окна со стеклами и мѣдными задвижками. Верхъ кожуховыхъ каютъ и пространство между кожухами, покрыть непромокаемою парусиною, которая будучи схвачена на краяхъ мѣдными планками, способствовала бы къ удержанію сырости.

Крыши надъ люками, рѣшетчатыя отверстія и нактоузъ (*). Сдѣлать три крыши надъ лѣстницами, съ петлями и мѣдными замками при дверяхъ и три отверстія, покрытыя стеклами; одно изъ нихъ должно давать свѣтъ сверху и быть покрыто рѣшеткой изъ латунной проволоки; стекольныя рамы и шарниры должны быть мѣдные. Надъ однимъ изъ этихъ отверстій поставить нактоузъ съ колоколомъ; всѣ расположенія крышъ и отверстій должны быть сообразны съ рисунками. Продушины съ желѣзными шарнирами должны быть помѣщены сообразно плану, на носу и на кормѣ; они должны быть снабжены, кромѣ того, выпуклыми стеклами, которыя вставить въ бронзовыя рамки; винты и гайки должны отворять эти продушины изнутри. Палуба должна быть снабжена выпуклыми стеклами вездѣ, гдѣ имъ слѣдуетъ быть. Стекла въ отверстія и въ крыши надъ лѣстницами будутъ вставлены владѣльцами.

Форъ-кастель и каюта для урядниковъ (maîtres). Форъ-кастель (**) долженъ быть назначенъ для матросовъ и имѣть шкапы и ящики; въ каюту уряд-

---

(*) Ящикъ, содержащій компасы, зрительныя трубы и лампы для освѣщенія компасовъ ночью.

(**) Gaillard d'avant. Fore-castel — декъ въ передней части судна.

никовъ поставить столъ, скамейки и всѣ принадлежности.

Комната для механиковъ должна находиться между палубами, впереди машинъ; въ ней отгородить уголъ, въ которомъ повѣсить койки для кочегаровъ и поставить двѣ кровати, бюро и диванъ для механиковъ.

Помпы и другіе предметы. Помѣстить три ручныхъ насоса въ 4 дюйма діаметромъ; насосы сдѣлать мѣдные, трубки свинцовыя; насосы снабдить ручками. Должно имѣть шесть свинцовыхъ шпигатовъ, одинъ колоколъ съ именемъ судна и чугунныя стойки.

Фальшивыя галлереи и скулптурныя украшенія планчера должны быть хорошо отдѣланы. Швы галлерей, въ мѣстахъ соединенія ихъ съ деревянными стѣнами, должны быть закрыты свинцовыми планками; въ остальной части, между деревомъ и желѣзомъ заключить смоленый войлокъ.

Сдѣлать скамьи, которыя прислонить къ бортамъ квартеръ-дека, кромѣ того — четыре деревянныхъ фендерса (*) съ пробоемъ, крюкомъ и цѣпями для подвѣшиванія веревки барабановъ; съ каждой стороны судна, противъ люка, въ который погружаются товары, сдѣлать лѣстницы съ площадками и поручнями.

(*) Défenses; Skids. Длинныя обвязныя части, сдѣланныя такимъ образомъ, что соотвѣтствуютъ вертикально кривизнѣ боковъ судна.

Биттенги для буксира (remorque). Ихъ должно имѣть по два, съ каждой стороны борта, въ 10 дюймовъ шириною и въ 8 толщиною и одѣть чугуномъ.

Клюзъ-гаты (*). Сдѣлать два спереди и по два съ каждой стороны судна.

Шлюпки должны быть обшиты мѣдью, снабжены шестью веслами, подвѣсными крючьями, рулемъ и румпелемъ. Сдѣлать желѣзныя стойки и стапельблоки, для поднятія шлюпокъ на палубу.

Резервуары для храненія воды. Ихъ должно быть два, обшитыхъ свинцомъ, величины по возможности большей; кромѣ того одинъ резервуаръ сдѣлать желѣзный, съ насосомъ на палубѣ, для подъема воды; резервуаръ этотъ помѣстить въ трюмѣ и дать ему вмѣстимость до 500 галлоновъ.

Льяло или Вель (**) помѣстить между машинами и переднею перегородкою и сдѣлать отверстіе для прохода цѣпей на палубу.

Бревна для мачтъ. Три нижнія мачты и бушпритъ должны быть изъ красной сосны, остальныя изъ сѣверной. Всѣ желѣзныя части и боки мачтъ

(*) Клюзы. Ecubiers. Hawse-holes. Отверстія въ носу судна, по обѣимъ сторонамъ стема, чрезъ которыя спускаются въ воду корабельныя цѣпи

(**) Archipompe; Puits. Well. Камера, сдѣланная въ срединѣ трюма, для огражденія помпъ; она идетъ съ самаго дна судна до нижняго дека.

должны быть на мѣстѣ, равно какъ и штаги (*); судно должно быть снабжено вантами (**) и имѣть площадки, покрытыя желѣзными листами и ролеки, необходимыя для пропусканія кабельтовъ (***); наконецъ ванты и ватеръ-штангъ (sous-barbes) бушприта должны быть сообразны съ чертежами.

Окраска. Окрасить сперва за два раза сурикомъ по желѣзу, и сѣрою краскою внутри и снаружи судна по дереву; потомъ, снаружи, окрасить еще разъ такимъ цвѣтомъ, какой изберетъ компанія; вызолотить рѣзьбу планчера и гальюна. Имя судна должно быть означено выпуклыми буквами, которыя позолотить.

Всѣ матеріялы должны быть лучшаго качества. Дерево не должно имѣть заболони, гнилости, щелей или другихъ недостатковъ. Строители обязаны просверлить въ желѣзѣ всѣ отверстія, въ которыя, впослѣдствіи, должны будутъ прикрѣпиться внутреннія столярныя работы.

(*) Etai. Stays. Крѣпкія веревки, употребляемыя для поддержанія мачтъ на передней части; ихъ натягиваютъ съ верхняго конца мачты къ передней части судна.

(**) Haubans. Shrouds. Рядъ большихъ веревокъ, натянутыхъ отъ верха мачтъ, къ правой и лѣвой сторонамъ судна и служащихъ для поддержанія мачтъ.

(***) Encablure. Acable's length. Длина цѣпи въ 120 фатомовъ или въ 720 Англійскихъ футовъ.

2. Паровой пакетботъ въ 220 лошадей, находившійся въ постройкѣ на верфи Г. Вингейта, въ Глазговѣ, въ Августѣ 1842 года.

Главныя измѣренія.

Длина по грузовой ватерлиніи		168 фут.
Ширина по серединѣ		28 —
Глубина отъ киля до верхней палубы		16 —
Погруженіе въ водѣ, взятое съ углемъ, пассажирами и товаромъ		8 — 6 дюйм.
Водоизмѣщеніе при этомъ		760 тоннъ.
Вѣсъ оконченнаго корпуса	желѣза	155 тоннъ.
	дерева	50 ——
		205 тоннъ.

Верхнія части машинъ прямаго дѣйствія (machine à clocher) находятся выше энтаблемента, поддерживающаго гребной валъ, и составлены изъ угловаго (сварочнаго) и кованаго желѣза.

Киль сдѣланъ изъ сплошнаго желѣза въ $6\frac{3}{4}$ дюйма вышиною и въ $\frac{3}{4}$ дюйма толщиною. Онъ составленъ изъ частей, длиною отъ 10 до 13 футовъ, соединенныхъ вертикальными замками, при помощи четырехъ заклепокъ.

Стемъ и *старнпостъ*. Каждый состоитъ изъ цѣльной части: сѣченіе перваго трапецоидальное, втораго—одинаковое съ сѣченiемъ киля. Оба они загнуты колѣномъ до 3-хъ футовъ длиною, по направленiю киля, съ которымъ соединяются замками. Старнпостъ снабженъ въ нижней части пятою, на которую упирается рудерписъ руля. Гальюнъ устроенъ на этомъ суднѣ по системѣ, показанной на таблицѣ 5.

Шпангоуты—простые, начиная отъ концовъ флортимберсовъ и размѣщены на растоянiи 22 дюймовъ по срединѣ судна и на 32 дюймахъ къ концамъ; они сдѣланы изъ угловаго желѣза въ $3\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$ дюйма шириною и въ $\frac{3}{8}$ дюйма толщиною, и приклепаны къ каждому обшивному листу тремя заклепками. Нѣкоторые шпангоуты отогнуты въ носу и каждый при кормѣ, которая сдѣлана квадратною; она устроена согласно статьѣ о четвероугольныхъ кормахъ, одна изъ коихъ изображена на таблицѣ 6. Шпангоутъ, замѣняющiй мѣсто транца (barre d'arcasſe), подкрѣпленъ листомъ въ 10 дюймовъ шириною и въ $\frac{5}{8}$ дюйма толщиною.

Флортимберсы состоятъ изъ вертикальныхъ листовъ, толщиною въ $\frac{3}{8}$ дюйма и укрѣплены къ шпангоутамъ заклепками, размѣщенными на разстоянiи 6 дюймовъ; верхняя кромка листа снабжена наугольникомъ, одинаковаго сѣченiя со шпангоутомъ и который идетъ по немъ на 16 дюймовъ выше листа. По срединѣ судна вышина флортимберсовъ равняется 12 дюймамъ, и верхняя кромка ихъ горизонтальна; къ кормѣ же и къ носу вышина ихъ увеличивается.

Кильсоны судна и *кильсоны машинъ.* Кильсоны судна составлены изъ прерванныхъ листовъ, помѣщенныхъ параллельно діаметральной плоскости между флортимберсами, къ которымъ они прикрѣпляются помощію угловаго желѣза. Ихъ сдѣлано по два на каждой сторонѣ судна изъ листовъ въ $\frac{3}{8}$ дюйма толщиною и наугольниковъ въ $3\frac{1}{8}$ дюйма шириною.

Машинные кильсоны, идущіе сверхъ флортимберсовъ, не были еще сдѣланы, когда я осматривалъ судно. Они должны быть изъ листоваго желѣза и сдѣланы точно такъ, какъ я показалъ въ особой статьѣ о кильсонахъ.

Наружная обшивка. Обшивные листы имѣютъ 2 фута ширины по срединѣ судна и съуживаются къ концамъ; длина ихъ 8 футовъ; толщина $\frac{1}{2}$ дюйма на днѣ судна, въ $\frac{3}{8}$ у грузовой ватерлиніи и въ $\frac{5}{16}$ дюйма близь палубы. Въ подводной части, листы соединены край на край двумя рядами заклепокъ; въ надводной же части въ стыкъ однимъ рядомъ заклепокъ, на каждомъ листѣ. Щпунтовый поясъ наложенъ на боковыя стороны киля и скрѣпленъ съ нимъ двумя рядами заклепокъ, равно какъ и концы листовъ на стемѣ и старнъ-постѣ. Обшивка желѣзными листами кончается при верхней палубѣ.

Бимсы. Они большею частію составлены изъ простаго угловаго желѣза, имѣющаго горизонтальную сторону шириною въ 3 дюйма, а вертикальную въ 6 дюймовъ, при общей толщинѣ въ $\frac{1}{2}$ дюйма.

Соединенiе бимсовъ со стѣнами. При верхней палубѣ листы наружной обшивки оканчиваются изнутри наугольникомъ, со сторонами въ $3\frac{1}{2}$ дюйма шириною, къ которому приклепывается баргоутъ изъ листоваго желѣза, вокругъ всего судна. Листы баргаута имѣютъ 16 дюймовъ ширины и $\frac{3}{8}$ дюйма толщины. Подъ этимъ баргоутомъ или клямсомъ, всѣ бимсы прикрѣплены пятью заклепками; кромѣ того, каждый изъ бимсовъ соотвѣтствуетъ шпангоуту и помѣщенъ такъ, чтобы къ боковымъ сторонамъ ихъ удобно было приложить треугольникъ въ $\frac{3}{8}$ дюйма толщины и въ 16 дюймовъ по каждому ребру; этотъ треугольникъ приклепанъ пятью заклепками къ шпангоуту и пятью къ бимсу.

У средней палубы, къ шпангоутамъ приклепаны обращенные наугольники для того, чтобы сдѣлать ихъ въ этомъ мѣстѣ двойными; къ нимъ приклепано по клямсу, составленному изъ угловаго желѣза въ 4 × 4 дюйма шириною, вертикальная сторона котораго обращена къ верху; къ этому клямсу приклепанъ бимсъ двумя заклепками и кромѣ того каждый изъ нихъ подкрѣпленъ еще треугольнымъ листомъ, на подобiе того, какъ въ верхней палубѣ.

Большiе бимсы (главные) имѣютъ сѣченiе квадратное и сдѣланы изъ листоваго желѣза, какъ показано на фиг., (15) таблицы 3. Листы ихъ въ 16 дюймовъ ширины и въ $\frac{3}{8}$ дюйма толщины; угловое желѣзо въ $3\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$ дюйма шириною.

Внѣшніе продольные брусья и боковые проходы кожуховъ. Большіе продольные брусья составлены изъ листоваго желѣза въ $\frac{1}{2}$ дюйма толщиною и наугольниковъ, шириною въ $3\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$ дюйма, и скрѣплены, какъ сказано въ статьѣ о продольныхъ брусьяхъ изъ листоваго желѣза (Смотри также фиг., 13 на таблицѣ 3).

Къ носу и къ кормѣ отъ главныхъ бимсовъ, листовое желѣзо ихъ продолжено и соединено съ боками судна. Бимсы боковыхъ проходовъ одинаковы съ главными (большими), съ тѣмъ только различіемъ, что при нихъ не имѣется нижняго листа и они остаются въ этой части открытыми; они соединяются съ наружною обшивкою и продольными брусьями боковыхъ проходовъ посредствомъ рамокъ изъ угловаго желѣза.

Поперечныя перегородки. Ихъ находится четыре; они сдѣланы изъ листоваго желѣза въ $\frac{5}{16}$ дюйма толщиною и укрѣплены къ бокамъ судна угловымъ желѣзомъ въ $3\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$ дюйма шириною, при помощи заклепокъ въ $\frac{11}{16}$ дюйма діаметромъ, расположенныхъ на разстояніи двухъ дюймовъ.

Футоксы (*стойки*) *шкафута* (allonges du plat-bord) нисходятъ на 3 фута ниже клямсовъ шканца (*) и

(*) Квартеръ-декъ. (Смотри выше).

укрѣплены къ бокамъ судна посредствомъ трехъ болтовъ съ гайками, діаметромъ въ $\frac{7}{8}$ дюйма; надъ палубою же они возвышаются на 4 фута. Ширина ихъ $6\frac{3}{4}$ дюйма, толщина 6 дюймовъ; между ними и наружною обшивкою находятся закладки въ $3\frac{1}{2}$ дюйма толщиною, для того, чтобъ они не касались угловаго желѣза, соединяющаго клямсы съ наружною обшивкою.

Обшивка палубъ сдѣлана изъ досокъ сѣверной сосны, въ $2\frac{3}{4}$ дюйма толщиною для верхней палубы и въ $2\frac{1}{8}$ дюйма для орлопа; доски укрѣплены болтами съ гайками, діаметромъ въ $\frac{7}{16}$ дюйма.

3. Princesse-Royal пакетботъ въ 290 лошадей, плавающій между Ливерпулемъ и Глазговомъ; построенъ въ 1841 году Гг. Тодомъ и Макъ-Грегоромъ въ Глазговѣ.

Главные размѣры.

Длина между перпендикулярами по грузовой ватерлиніи . . .	189	фут.	7	дюйм.
Ширина по серединѣ	28	—	—	—
Глубина надъ килемъ	18	—	6	—
Погруженіе въ водѣ съ грузомъ	8	—	$4\frac{1}{2}$	—
Водоизмѣщеніе при этомъ грузѣ	845	тоннъ.		

Машины обыкновеннаго давленія, прямаго дѣйствія.

Два цилиндра, діаметромъ каждый 6 фут. $1\frac{1}{2}$ дюйм.

Ходъ поршня . . . . 6 — 3 — —
Діаметръ гребныхъ колесъ . . . 29 — 6 — —
Длина лопатокъ . . . . 7 — 3 — —
Число оборотовъ въ минуту, въ тихое время, при всей скорости $17\frac{1}{2}$ оборотовъ.
Скорость судна въ этомъ случаѣ 13 узловъ.
Средній расходъ угля въ часъ . $1\frac{1}{2}$ тонна.

РАЗМѢРЫ ГЛАВНЫХЪ ЧАСТЕЙ.

Киль, стемъ и *старнпостъ*—сдѣланы изъ сплошнаго желѣза въ $6\frac{3}{4}$ дюйма шириною и въ $2\frac{3}{4}$ дюйма толщиною. Толщина стема въ изгибѣ немного болѣе, нежели въ баксѣ и уменьшается къ верхней части. Котъ-ватеръ соединяется замкомъ со стемомъ, близь грузовой ватерлиніи, и простирается въ верхъ до самой статуи судна; онъ имѣетъ внизу ширину въ $4\frac{3}{4}$ дюйма и толщину въ 2 дюйма, а въ верху ширину въ $3\frac{1}{4}$ дюйма и толщину въ $1\frac{1}{2}$ дюйма.

Шпангоуты простые, составлены изъ угловаго желѣза, шириною въ $3\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$ дюйма, толщиною въ $\frac{7}{16}$ дюйма и размѣщены на разстояніи 20 дюймовъ по серединѣ судна и на 28 дюймовъ при концахъ.

Обшивка состотъ изъ листовъ въ $\frac{1}{2}$ дюйма толщиною на днѣ судна, и уменьшается постепенно до $\frac{3}{8}$ дюйма къ шкафутамъ (platbord). Она произведена наложеніемъ края на край въ подводной части судна и въ стыкъ въ надводной. Обшивка желѣзными листами оканчивается у верхней палубы.

Бимсы. Тѣ которые находятся надъ машиннымъ отдѣленіемъ сдѣланы изъ желѣза и состоятъ изъ вертикальнаго листа, шириною въ $7\frac{1}{2}$ дюйма, толщиною въ $\frac{3}{8}$ дюйма, къ которому приклепаны, при верхней кромкѣ, два наугольника въ $3\frac{1}{8} \times 3\frac{1}{2}$ дюйма толщиною. Надъ всѣми другими частями, бимсы сдѣланы изъ дерева, равно какъ большіе бимсы и внѣшніе продольные брусья.

Въ цѣломъ своемъ, это судно построено весьма легко и вопреки достоинствамъ хорошо устроенныхъ желѣзныхъ судовъ, дѣйствіе гребныхъ колесъ производитъ значительное сотрясеніе.

4. Трубадуръ — паровой пакетботъ въ 220 силъ, плавающій между Ливерпулемъ и Бристолемъ; построенъ въ Ливерпулѣ въ 1841 году Гг. Верномомъ и компаніею.

Главныя измѣренія.

Длина по палубѣ	186 фут.
Ширина по серединѣ	26 фут. 6 дюйм.
Глубина надъ килемъ	14 — 8 — —
Погруженіе въ водѣ при 150 тоннъ угля, 100 тоннъ товаровъ . .	8 — 6 — —

Машины обыкновеннаго давленія съ балансирами Г. Форстера.

Два цилиндра, діаметромъ каждый	4 фут. 9 дюйм.
Ходъ поршня	5 — 6 — —
Діаметръ гребныхъ колесъ . .	23 —
Число оборотовъ въ минуту, въ тихую погоду	22 оборота.
Скорость судна	$10\frac{1}{2}$ узловъ.

РАЗМѢРЫ.

Киль и стемъ сдѣланы изъ листоваго желѣза въ $\frac{5}{8}$ дюйма толщиною. Къ стему, нѣсколько выше грузовой ватерлиніи, придѣланъ деревянный гальюнъ, сходный устройствомъ своимъ съ употребляемыми Г. Лердомъ.

Старнпостъ сдѣланъ изъ сплошнаго желѣза, шириною въ 6 дюймовъ и толщиною въ $3\frac{1}{8}$ дюйма.

Шпангоуты начиная съ флортимберсовъ простые и составлены изъ угловаго желѣза въ $3\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$ дюйма шириною и въ $\frac{1}{2}$ дюйма толщиною, въ машинномъ отдѣленіи они размѣщены на разстояніи 12 дюймовъ, къ носу и къ кормѣ—на 15, а при концахъ на 20 дюймахъ одинъ отъ другаго.

Флортимберсы состоятъ изъ вертикальныхъ листовъ въ $\frac{1}{4}$ дюйма толщиною, приклепанныхъ къ шпангоутамъ и снабженныхъ, при верхней кромкѣ, обращеннымъ наугольникомъ, продолжающимся нѣсколько выше листа, по шпангоуту, такимъ образомъ, что въ этомъ мѣстѣ онъ образуетъ двойной шпангоутъ, на длинѣ отъ 20 до 24 дюймовъ. Въ машинной камерѣ флортимберсы имѣютъ въ вышину $10\frac{1}{4}$ дюймовъ. Къ носу же и къ кормѣ, листы, образующіе флортимберсы, имѣютъ видъ треугольниковъ, вышиною до $3\frac{1}{4}$ футовъ.

Наружная обшивка. Шпунтовый поясъ, также какъ и киль, состоитъ изъ листовъ въ $\frac{5}{8}$ дюйма толщиною; начиная отъ него до грузовой ватерлиніи, обшивные листы имѣютъ толщину въ $\frac{1}{2}$ дюйма, а отсюда до самой верхней палубы въ $\frac{3}{8}$ дюйма. Восемъ нижнихъ швовъ отъ киля—положены край на край съ двумя рядами заклепокъ; остальные же до палубы—стыкаются.

Бимсы устроены изъ дерева для квартеръ-дека, подъ каютами. Большіе бимсы также деревянные, но къ вертикальнымъ сторонамъ ихъ присоединены желѣзные листы. Всѣ же прочіе бимсы, какъ верхней, такъ и промежуточныхъ палубъ, желѣзные и состоятъ изъ вертикальнаго листа въ 8 дюймовъ вышиною и въ $\frac{1}{4}$ дюйма толщиною, снабженнаго, при верхней его кромкѣ, двумя наугольниками въ $3\frac{1}{8} \times 3\frac{1}{8}$ дюйма шириною, укрѣпленными чрезъ каждые 6 дюймовъ заклепками. Въ средней части судна бимсы положены черезъ пять шпангоутовъ.

Соединеніе бимсовъ со стѣнами. Наружная обшивка, какъ извѣстно, всегда оканчивается изнутри угловымъ желѣзомъ, идущимъ вокругъ всего судна; на Трубадурѣ не положено — какъ на другихъ судахъ, о которыхъ я говорилъ предъ этимъ — длиннаго горизонтальнаго листа, скрѣпляемаго съ упомянутымъ угловымъ желѣзомъ и со всѣми бимсами, которые онъ связываетъ со стѣнами.

Въ этомъ суднѣ, одинъ изъ наугольниковъ, укрѣпленныхъ къ верхней кромкѣ бимса, загибается внизъ подъ прямымъ угломъ и прикладывается этою частію къ сторонѣ шпангоута, съ которымъ и скрѣпляется четырьмя заклепками; другая же сторона этаго наугольника прилегаетъ въ то же время къ наружной обшивкѣ, съ которою также скрѣпляется четырьмя заклепками; кромѣ того, въ этомъ суднѣ заложены еще треугольники изъ листоваго желѣза, приклепанные одною стороною къ листу бимса, а другою къ шпангоуту.

Жаль, что въ этомъ соединеніи нѣтъ горизонтальнаго клямса, который, кромѣ того, что служитъ къ укрѣпленію бимсовъ, придаетъ еще большую крѣпость бокамъ судна. Это невыгодно еще тѣмъ, что при этомъ необходимо бываетъ загнуть оба конца бимса такъ, что бы длина его была совершенно равна промежутку между обшивкою двухъ бортовъ; и потому рѣдко можно приклепать бимсъ къ обоимъ бокамъ судна, не употребивъ при этомъ закладокъ изъ листоваго желѣза, или не примѣривъ бимса нѣсколько разъ на мѣстѣ, чтобъ удлинить или укоротить его. Соединеніе бимсовъ орлопа точно такое же; но при этомъ имѣется еще, сверхъ того, обращенный наугольникъ, образующій клямсъ свыше бимса и приклепанный одною стороною къ каждому бимсу, а другою къ обращенному наугольнику, укрѣпленному къ каждому шпангоуту.

Для обоихъ палубъ, чрезъ каждые два бимса поставлены пиллерсы изъ круглаго желѣза въ $2\frac{3}{4}$ дюйма діаметромъ. Въ залѣ же пассажировъ, гдѣ бимсы сдѣланы изъ дерева пиллерсовъ не находится.

Внутренняя обшивка. Внутри судна, по сторонамъ его, не находится никакихъ поясовъ, кромѣ того, который сдѣланъ въ машинной камерѣ, на высотѣ нижняго дека и состоитъ изъ листоваго желѣза въ $8\frac{3}{4}$ дюйма шириною и въ $\frac{1}{4}$ дюйма толщиною. На днѣ трюма, въ части, назначенной для нагрузки товаровъ сдѣлана легкая обшивка изъ дерева.

Поперечныя перегородки. Судно снабжено четырьмя перегородками, сдѣланными изъ листоваго желѣза въ $\frac{1}{4}$ дюйма толщиною, подкрѣпленнаго въ трюмѣ вертикальными наугольниками, шириною въ $3\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$ дюйма и размѣщенными на разстояніи трехъ футовъ. Двѣ изъ перегородокъ ограничиваютъ машинную камеру, а двѣ другія помѣщены при концахъ судна, близь стема и старнъ-поста.

Кильсоны. Всѣхъ кильсоновъ пять; средній изъ нихъ идетъ отъ стема до старнъ-поста; прочіе же только на длинѣ машинной камеры; они подкрѣплены на вертикальныхъ ихъ сторонахъ листовымъ желѣзомъ, толщиною въ $\frac{5}{16}$ дюйма. Два продольныхъ наугольника, приклепанные къ вертикальному листу, служатъ для соединенія кильсоновъ съ флортимберсами. Машины укрѣплены болтами только къ деревяннымъ кильсонамъ. Спереди и сзади машинной камеры кильсоны соединяются съ флортимберсами посредствомъ болтовъ, расположенныхъ крестообразно; эти болты закрѣпляются подъ наугольниками флортимберсовъ чеками и гайками, навинченными на кильсонахъ.

Обшивка палубъ сдѣлана изъ сѣверной сосны; доски верхней палубы толщиною въ $3\frac{1}{2}$ дюйма укрѣплены къ деревяннымъ бимсамъ шурупами, а къ желѣзнымъ винтами съ гайками въ $\frac{7}{16}$ дюйма.

Стойки клетней шканцевъ шириною и толщиною, въ 8 дюймовъ, идутъ на 3 фута и 3 дюйма ниже дека, въ разстояніи одна отъ другой на 4 фута.

Внѣшнія продольныя балки сдѣланы изъ дерева, также какъ и остальная часть кожуха и совершенно подобно тому, какъ это дѣлается въ деревянныхъ судахъ.

Люки шатуновъ закрываются крышкою изъ листоваго желѣза въ $\frac{3}{16}$ дюйма толщиною и имѣющею при основаніи восьмиугольную форму. Въ ней устроены маленькіе люки, служащіе для смазки, нажиманія и ослабленія подушекъ вала. Центральная часть крыши сдѣлана возвышенною, согласно возвышенію шатуна и покрыта только одною желѣзною рѣшеткою.

5. Jron-Side (Айронъ-Сайдъ) парусное судно въ 260 тоннъ, построенное въ Ливерпулѣ въ 1838 году Гг. Джаксономъ, Гордономъ и Компаніею.

Главныя измѣренія.

Длина киля.	96	фут.
Ширина (наибольшая).	24	—
Глубина на килѣ.	15	—
Погруженіе въ водѣ, съ грузомъ. . .	9	—
Водоизмѣщеніе при этомъ грузѣ . . .	490	тоннъ.
Вѣсъ корпуса.	120	— —

Это судно сначала было снабжено тремя мачтами, а потомъ обращено въ бригъ.

ПОСТРОЕНІЕ И РАЗМѢРЫ.

Киль составленъ изъ листоваго желѣза въ $\frac{9}{16}$ дюйма толщиною, согнутаго безъ всякихъ угловъ и укрѣпленнаго къ шпунтовому поясу двумя рядами заклепокъ. Замки разныхъ частей киля сдѣланы чрезъ заложеніе одной части въ другую, на длинѣ шести дюймовъ. Части, болѣе близкія къ стему расположены подъ слѣдующими за ними частями. Составленный такимъ образомъ киль имѣетъ въ вышину $4\frac{3}{4}$ дюйма (*).

(*) Въ построеніи этаго судна, мы найдемъ много способовъ, которые болѣе не употребляются, и о которыхъ, *Старнъ-постъ* сдѣланъ изъ сплошнаго желѣза въ 6 дюймовъ шириною и въ 3 дюйма толщиною; онъ загнутъ такимъ образомъ, что захватывается листами киля на длинѣ 3 футовъ и 3 дюймовъ. Обшивные листы прикрѣпляются къ нему двумя рядами заклепокъ обходятъ старнъ-постъ такимъ образомъ, что обращаютъ воду прямо на стороны руля.

Стемъ загнутъ изъ листоваго желѣза въ $\frac{9}{16}$ дюйма толщиною; онъ соединяется съ листами обшивки положеніемъ края на край и укрѣпляется съ ними двойнымъ рядомъ заклепокъ; части стема покрываютъ обшивки листы, которые соединяются между собою также край на край съ тремя рядами заклепокъ. Этотъ стемъ идетъ по направленію гальюна, который сдѣланъ изъ желѣза и закрытъ въ верхней части, подобно тому, какъ въ Шотландскихъ гальюнахъ (таблица 16); только въ желѣзной части стема находится листовое желѣзо, для соединенія двухъ бортовъ. Внутри бакса находится полоса сплошнаго желѣза, шириною и толщиною въ 3 дюйма; при отворотѣ ея ширина ея равна 7 дюймамъ а при концахъ $4\frac{3}{4}$ дюйма. Двѣ вѣтви этой полосы въ стемѣ и въ килѣ, сдѣланы въ длину каждая около $3\frac{1}{4}$ футовъ.

Шпангоуты сдѣланы попеременно простые и двойные, и размѣщены между собою на разстояніи 22

по этой причинѣ, я не упомянулъ въ изложеніи общаго состава частей желѣзныхъ судовъ.

дюймовъ, по всей длинѣ судна. Эти шпангоуты не подкрѣплены флортимберсами и состоятъ на всемъ ихъ протяженiи, или изъ одинарнаго или двойнаго угловаго желѣза, шириною въ $3\frac{1}{8} \times 3\frac{1}{2}$ дюйма.

Поперечныхъ перегородокъ совсѣмъ не находится.

Наружная обшивка. Всѣ листы соединены край на край двумя рядами заклепокъ и толщина ихъ повсюду равна $\frac{1}{2}$ дюйма.

Кильсоны судна устроены изъ дубоваго дерева, толщиною въ $12\frac{3}{4}$ дюйма, вышиною въ $15\frac{1}{4}$ дюйма и укрѣплены къ каждому двойному шпангоуту посредствомъ желѣзныхъ боковыхъ лапокъ, которыя скрѣплены съ кильсономъ двумя горизонтальными болтами, и однимъ болтомъ съ гайкою съ верхнимъ наугольникомъ шпангоута.

Бимсы. Каждому шпангоуту соотвѣтствуетъ бимсъ, исключая тѣхъ, которые проходятъ поперегъ большаго люка; здѣсь одинъ изъ бимсовъ оканчивается при лонгъ-карлинсѣ. Бимсы состоятъ изъ простаго угловаго желѣза, шириною въ $3\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ дюйма, а чрезъ каждые три изъ двойнаго угловаго желѣза, сложеннаго спинками, такъ что каждый изъ наугольниковъ, прилегаетъ одною стороною къ наружной обшивкѣ (Очевидно, что это расположенiе мало усиливаетъ крѣпость угловаго желѣза). Каждый изъ этихъ двойныхъ бимсовъ поддерживается еще пиллерсомъ изъ круглаго желѣза, дiаметромъ въ $2\frac{1}{2}$ дюйма и идущимъ отъ верхней палубы до кильсона. (Всѣ пиллерсы были уже согнуты, когда я былъ на Айронъ-Сайдъ). Бимсы съ каждымъ шпангоутомъ соединяются небольшимъ желѣзнымъ листомъ, имѣющимъ четыре заклепки на шпангоутѣ и столько же на самомъ бимсѣ.

Обшивка палубъ сдѣлана изъ досокъ сѣверной сосны, толщиною $3\frac{1}{4}$ дюйма и укрѣпленныхъ шурупами, ввинченными въ нихъ снизу желѣзныхъ бимсовъ. Два обращенныхъ лонгъ-карлинса, прорубаемые для каждаго бимса, идутъ снизу палубы, съ одного конца до другаго.

Стойки (футоксы) *клетни палубы, обшивка клетней, руслени* (*) и прочее. Футоксы имѣютъ толщину и ширину въ $6\frac{3}{8}$ дюйма и размѣщены центръ отъ центра на разстояніи 22 дюймовъ; они возвышаются надъ палубою на 3 фута 4 дюйма и нисходятъ подъ нее только на $10\frac{1}{2}$ дюймовъ, гдѣ и укрѣпляются къ обшивнымъ листамъ, каждый двумя болтами съ гайками.

Обшивные листы оканчиваются внутри судна угловымъ желѣзомъ, идущимъ вокругъ всего судна; футоксы отдалены нѣсколько отъ стѣнъ судна задѣлками, толщиною въ $3\frac{1}{2}$ дюйма. Первый шкафутъ (platbord) помѣщенъ выше наугольника, извнѣ, и вруб-

---

(*) Чаннельсы. Porte-haubans. Chain wales, Широкія, толстыя доски, выдающіяся горизонтально изъ судна, начинающіяся рядомъ и продолжающіяся нѣсколько далѣе каждой мачты.

ленъ въ каждый футоксъ (allonge); въ этотъ шкафутъ упирается ватервейсъ палубы, и все это обшито, какъ снаружи, такъ и снутри досками сѣверной сосны, толщиною въ 2 дюйма, до верха подпорной рыбины, сдѣланной изъ дуба, которая довершаетъ собою все.

Руслени сдѣланы изъ дуба, толщиною въ $4\frac{3}{4}$ дюйма, шириною въ 18 дюймовъ; они упираются въ концы футоксовъ выше перваго шкафута и поддерживаются снизу желѣзными утужинами, приклепанными къ наружной обшивкѣ, равно какъ и путинсы (*).

Айронъ-Сайдъ, построенный въ эпоху, начиная съ которой были сдѣланы въ устроеніи желѣзныхъ судовъ большія усовершенствованія, не представляетъ почти никакаго замѣчательнаго расположенія въ своихъ частяхъ, которое могло бы почитаться нынѣ необходимымъ при устроеніи хорошаго желѣзнаго судна; однако жъ, не смотря на это, осматривая судно послѣ трехъ его вояжей въ Америку и одного на сѣверъ, я нашелъ его въ очень хорошемъ состояніи, за исключеніемъ того, что палуба, имѣющая весьма слабые бимсы и пиллерсы, недостаточные для поддержанія ея, была въ разныхъ мѣстахъ погнута.

(*) Вантъ-путинсы. Chaines de haubans. Chains. Крѣпкія желѣзныя звѣнья или доски, нижніе концы которыхъ укрѣпляются болтами чрезъ стѣны судна къ тимберсамъ.

6. Гвадалупа—военное паровое судно, силою въ 180 лошадей, построенное Г. Лердомъ въ Ливерпулѣ и оконченное въ Іюнѣ 1842 года.

Главныя измѣренія.

Длина по палубѣ	187 фут.
Длина между перпендикулярами по грузовой ватерлиніи . . .	179 фут. 6 дюйм.
Ширина по срединѣ	30 — 1 — —
Глубина	18 —
Погруженіе въ водѣ съ десятидневнымъ запасомъ угля . .	9 —
Водоизмѣщеніе при этомъ погруженіи	878 тоннъ.
Вѣсъ кожуха	410 — —

Вооруженіе.

Двѣ поворотныя пушки, 68 фунтоваго калибра, помѣщаются на концахъ верхней палубы.

Обмачтовка.

По образцу брига-голеты (brick-goelette), представляющаго площадь главныхъ парусовъ дѣйствію вѣтра въ 8052 квадратныхъ фута.

Машины обыкновеннаго давленія, съ балансирами, заведенія Гг. Форстера и компаніи въ Ливерпулѣ.

Два цилиндра, каждый діаметромъ въ . . . . 4 фут. 4 дюйм.

Ходъ поршня	5 —
Діаметръ гребныхъ колесъ . . .	21 —
Число оборотовъ въ минуту, при полной скорости	22 оборота.
Скорость въ тихое время, при погруженіи судна на 9 футовъ 2 дюйма	9 узловъ.

Я привожу въ примѣръ Гвадалупу, какъ весьма прочное желѣзное судно, до сихъ поръ бывшее на морѣ, и какъ такое, которое по моему мнѣнію, представляетъ въ своихъ частяхъ расположеніе, достойное подражанія; мнѣ сообщили большую часть деталей его, которыя я представилъ въ чертежахъ. Впрочемъ Г. Лердъ употребляетъ нынѣ нѣкоторыя новыя системы соединенія частей въ сторожевомъ бригѣ, заложенномъ имъ на верфи послѣ Гвадалупы, главное отличіе которыхъ, состоитъ въ устроеніи гальюна, который весь дѣлается изъ желѣза, и также въ соединеніи бимсовъ со стѣнами, для чего онъ употребляетъ превосходный способъ, подробности котораго изображены на таблицѣ 4, фиг., (1) и (3).

Излишне было бы входить въ подробности соединенія разныхъ частей Гвадалупы, которыя достаточно объяснены на чертежахъ; я ограничусь здѣсь, только показаніемъ размѣровъ матеріяловъ, которыхъ ясно невозможно было представить въ маломъ масштабѣ.

Припомнимъ здѣсь то, что мы сказали въ статьѣ о вѣсѣ корпуса судна; то есть, что Г. Лердъ въ построеніи Гвадалупы пожертвовалъ, можетъ быть, условіями легкости болѣе, нежели сколько нужно было для того, чтобъ сдѣлать судно весьма прочнымъ. Поэтому можно употреблять матеріялы тѣхъ же размѣровъ, для построенія военнаго судна большихъ измѣреній, нежели Гвадалупа.

РАЗМѢРЫ МАТЕРІЯЛОВЪ.

Киль сдѣланъ изъ частей листоваго желѣза, толщиною въ $\frac{3}{4}$ дюйма, форма которыхъ получена прокаткою чрезъ валки.

Стемъ и старнпостъ состоятъ изъ листоваго желѣза въ $\frac{3}{8}$ дюйма толщиною, согнутаго на верфи.

Шпангоуты (числомъ 121), кромѣ тѣхъ, которые образуютъ корму и оканчиваются при орлопѣ, всѣ двойные и размѣщены въ машинной камерѣ на разстояніи 16 дюймовъ; въ двухъ слѣдующихъ отдѣленіяхъ на разстояніи $18\frac{1}{2}$ дюймовъ, а при концахъ на 20 дюймахъ средина отъ средины. Угловое желѣзо шпангоутовъ шириною въ $3\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$ дюйма, толщиною въ $\frac{7}{16}$ дюйма. Два наугольника шпангоута перекрываютъ одинъ другой на ширинѣ $2\frac{3}{4}$ дюйма и скрѣпляются заклепками на разстояніи шести дюймовъ между центрами. (Достаточно накладывать наугольники одинъ на другой на ширинѣ двухъ дюймовъ, что было бы также выгодно, относительно приданія крѣпости цѣлому составу).

Флортимберсы сдѣланы по всему судну изъ листоваго желѣза въ $\frac{7}{16}$ дюйма толщиною, съ наугольниками при каждой кромкѣ; вышина ихъ въ машинной камерѣ равняется 16 дюймамъ. Впрочемъ только два наугольника приклепаны къ флортимберсу одинъ въ верху, а другой внизу листа.

Наружная обшивка состоитъ изъ листовъ въ $\frac{9}{16}$ дюйма толщиною на днѣ судна, въ $\frac{1}{2}$ дюйма до грузовой ватерлиніи и въ $\frac{3}{8}$ дюйма до верхней палубы.

Бимсы. Листы бимсовъ верхней палубы имѣютъ 8 дюймовъ вышины и $\frac{3}{8}$ дюйма толщины; наугольники же ихъ шириною или въ $3\frac{1}{8} \times 3\frac{1}{8}$ дюйма, или въ $2\frac{3}{4} \times 2\frac{3}{4}$ дюйма при толщинѣ въ $\frac{3}{8}$ дюйма смотря потому, составляютъ ли они обыкновенный бимсъ, или бимсъ, ограничивающій бока люка или мачтовыхъ партнерсовъ. Большіе бимсы гребныхъ колесъ состоятъ изъ листовъ въ 12 дюймовъ вышиною и въ $\frac{1}{2}$ дюйма толщиною, и наугольниковъ въ 4×4 дюйма шириною, при средней толщинѣ въ $\frac{1}{2}$ дюйма. Бимсы промежуточной палубы сдѣланы изъ листовъ въ $7\frac{1}{8}$ дюймовъ вышиною и въ $\frac{3}{8}$ дюйма толщиною. Заклепки, скрѣпляющія наугольники съ листомъ бимса, размѣщены вездѣ на разстояніи шести дюймовъ.

Непроницаемыя перегородки устроены изъ листовъ, толщиною въ $\frac{3}{8}$ дюйма и подкрѣплены наугольниками, шириною въ $3\frac{1}{8} \times 3\frac{1}{8}$ дюйма. Перегородка скрѣпляется со стѣною двумя наугольниками, приложенными къ наружной обшивкѣ помощію заклепокъ въ $\frac{3}{4}$ дюйма діаметромъ, размѣщенныхъ на разстояніи $3\frac{3}{4}$ дюйма; листы же самой перегородки скрѣпляются заклепками, отстоящими только на $2\frac{3}{8}$ дюйма центръ отъ центра.

Кллмсы состоятъ изъ желѣзныхъ листовъ въ $\frac{1}{2}$ дюйма толщиною и наугольниковъ въ 4×4 дюйма шириною для верхней палубы и въ $3\frac{1}{2} \times 6$ дюймовъ шириною для орлопа.

7. Немезисъ военное паровое судно въ 120 лошадей, построенное Г. Лердомъ въ Ливерпулѣ въ 1839 году, на счетъ Остъ-Индской компаніи.

Это судно оказало большую пользу на берегахъ Китая, съ которыхъ оно отходило въ продолженіе всей войны Англичанъ съ Китайцами. О немъ часто упоминалось тогда въ Индѣйскихъ журналахъ, и всегда съ большою похвалою.

Вотъ главные размѣры судна и матеріаловъ, размѣры, которые я заимствовалъ изъ длинной статьи объ этомъ суднѣ, помѣщенной въ »United service journal« за Май 1840 года, для которой всѣ числа сообщены были самимъ Г. Лердомъ.

Главныя измѣренія судна.

Длина по палубѣ . . . . . . 173 фут.

Длина между перпендикулярами	165 —
Ширина по срединѣ	22 —
Глубина надъ килемъ	11 —
Тоннажъ (по старой мѣрѣ)	660 тоннъ.
Погруженіе въ водѣ, со включеніемъ нижнихъ мачтъ, цѣпей, якорей и каютъ	2 фут. 4½ дюйм.
Погруженіе въ водѣ съ машинами, разными запасными частями, 12 дневнымъ запасомъ угля, водою и провизіею для 40 человѣкъ экипажа, на 4 мѣсяца и проч.	6 футовъ.

Обмачтовка.

Фокъ-мачта (mât de misaine) наклонена на 2 фута и находится на разстояніи 32 футовъ отъ носа, считая по грузовой ватерлиніи. Гротъ-мачта (grand-mât) наклонена на 1 футъ и отстоитъ отъ задней части фокъ-мачты на 79 футовъ 6 дюймовъ. Бушпритъ наклоненъ на 5 футовъ 6 дюймовъ.

Измѣренія мачтъ.

				діам.
		фут.	д.	въ д.
Фокъ-мачта	дек-транецъ (pentaux barres)	42	—	15
	стенга (barres à la tête)	8	—	—
Гротъ-мачта	декъ-транецъ	42	6	15
	стенги	8	—	—

Форъ-стенга — вся длина (petitmât de hune)	28	—	10
Форъ-брамъ-стенга (petitmát de perroquet pible)	8	—	—
(grandmât de flèche en queuc)	33	—	10
(corne de misainc goëlette)	23	—	7½
(corne de grand voile goëlette)	25	—	7½
Фока рей (vergue de misaine) вся длина	55	—	10½
Ноки и рей (bauts)	3	—	—
Форъ-марса-рей (vergue de petit hunier) вся длина	38	—	8½
Форъ-брамъ рей (vergue de petit perroquet) вся дина	26	6	6
Ноки (bauts)	1	6	6
Бушпритъ (beaupré) внѣ стема	21	—	15
Лисель шпирты (bout-dehors) вся длина	26	—	8
(Croisé sur le beaupré) вся длина	13	6	—

Вооруженіе.

На каждомъ концѣ судна находится по одной поворотной пушкѣ 32 фунтоваго калибра, производящихъ выстрѣлы выше борта.

Машины съ балансирами Гг. Форстера и компаніи въ Лисерпуль.

Два цилиндра, діаметромъ каждый въ	3	фут.	8	дюйм.
Ходъ поршня	4	—	—	——
Діаметръ гребныхъ колесъ. . .	17	—	6	——
Длина лопатокъ	6	—	9	——
Высота или ширина лопатокъ .	1	—	2$\frac{1}{2}$	——
Число лопатокъ	16			
Разстояніе оси колесъ отъ передняго конца грузовой ватерлиніи	78	футовъ.		

Три независимыхъ одинъ отъ другаго желѣзныхъ котла.

ПОСТРОЕНІЕ КОРПУСА.

Киль — составленъ изъ листовъ, слегка выгнутыхъ, такъ, чтобы образовать подъ флортимберсами каналъ для воды. Эти листы киля, соединенные со шпунтовымъ поясомъ положеніемъ края на край имѣютъ ширину въ 1 футъ и толщину въ $\frac{7}{16}$ дюйма.

Стемъ и старнпостъ сдѣланы также какъ киль изъ согнутыхъ листовъ въ $\frac{7}{16}$ дюйма толщиною. Деревянный гальюнъ укрѣпленъ болтами къ плоской части стема, а основаніе его поддерживается въ желѣзномъ цоколѣ, сдѣланномъ на стемѣ. Старнпостъ подкрѣпленъ на задней его сторонѣ — частію изъ кованаго желѣза, удерживаемою болтами съ гайками и рулевою оковкою. Руль сдѣланъ деревянный, петли желѣзныя.

Шпангоуты составлены на бокахъ судна изъ двойнаго угловаго желѣза, шириною въ 3 × 3 дюйма и размѣщены, по срединѣ судна, на разстояніи 18 дюймовъ между центрами; но разстояніе это постепенно увеличивается къ обоимъ концамъ судна, до тѣхъ поръ, пока сдѣлается равнымъ 3 футамъ. Для образованія флортимберсовъ, шпангоуты внизу разъединяются на столько, чтобы можно было заложить между ними вертикальный листъ, вышиною въ 9 дюймовъ. Соединеніе угловаго желѣза между собою и съ флортимберсами производится заклепками, діаметромъ $\frac{3}{4}$ дюйма, размѣщенными на разстояніи шести дюймовъ.

Наружная обшивка. Длина обшивныхъ листовъ вездѣ около 8 футовъ, ширина ихъ по срединѣ судна въ 2 фута 6 дюймовъ; отсюда идетъ уменьшаясь правильно къ концамъ его.

Листы первыхъ шести рядовъ, начиная отъ киля, соединены положеніемъ края на край и имѣютъ толщину въ $\frac{3}{8}$ дюйма; шесть другихъ швовъ соединены въ стыкъ и листы ихъ толщиною въ $\frac{5}{6}$ дюйма.

Ватервейсы. Наружная обшивка оканчивается при верхней палубѣ наугольникомъ въ 3 × 3 дюйма шириною, помѣщеннымъ изнутри; къ нему приклепывается баргоутъ изъ листоваго желѣза, расположенный горизонтально. Къ листу баргоута укрѣпляется болтами деревянный ватервейсъ въ 4 дюйма толщиною, подъ который предварительно подложенъ смоленый войлокъ; все это прочно скрѣплено болтами съ гайками.

Клетни выше палубы. Деревянныя стойки (футоксы) пропущены сквозь отверстія, вынутыя въ баргоутѣ. Стойки эти, нисходя на два фута подъ палубу, укрѣпляются къ наружной обшивкѣ двумя болтами, а къ баргоуту желѣзными наугольниками, съ каждой стороны; онѣ поддерживаютъ деревянный шкафутъ и снаружи обшиты.

Бимсы состоятъ изъ двухъ, сложенныхъ сторонами наугольниковъ, между которыми заложенъ вертикальный листъ въ $\frac{1}{4}$ дюйма толщиною. Они скрѣплены со стѣнами судна посредствомъ кницъ изъ угловаго желѣза.

Большіе бимсы гребныхъ колесъ сдѣланы изъ дерева; они, при проходѣ чрезъ стѣны судна, кладутся въ рамки изъ угловаго желѣза, прикрѣпленныя къ наружной обшивкѣ, которыя скрѣпляются съ бимсами посредствомъ болтовъ; между бимсами и рамками проложенъ войлокъ.

Обшивка палубъ. Палубы обшиты еловыми досками, которыя укрѣплены къ наугольникамъ бимсовъ винтами съ гайками. Шляпки винтовъ впускаются въ доски на $\frac{1}{2}$ дюйма ниже поверхности ихъ, а находящіяся надъ ними отверстія затыкаются деревянными пробками, пропитанными бѣлилами.

Поперечныя перегородки. Всѣхъ перегородокъ находится шесть; онѣ сдѣланы непроницаемыми, какъ при бокахъ судна, такъ равно и около проходящихъ чрезъ нихъ кильсоновъ. Четыре изъ этихъ перегородокъ, помѣщенныхъ въ широкой части судна, состоятъ изъ листовъ въ $\frac{5}{16}$ дюйма толщиною; остальныя же двѣ, находящіяся при концахъ судна и имѣющія меньшую поверхность, сдѣланы изъ листоваго желѣза въ $\frac{5}{16}$ дюйма толщиною. Въ каждомъ отдѣленіи, образуемомъ перегородками, имѣется по одной небольшой, ручной помпѣ, всасывающая трубка которой помѣщена въ пустотѣ киля. Болѣе значительныя помпы оказались здѣсь излишними, ибо замѣтили, что судно нисколько не пропускало воды при одномъ сильномъ обмелѣніи, когда одинъ изъ листовъ былъ оторванъ; въ такомъ случаѣ одному отдѣленію позволяютъ наполниться водою и потомъ заходятъ въ гавань для исправленія.

Между машинами и котлами помѣщается перегородка изъ листоваго желѣза, въ которой вынуто большое элептическое отверстіе, снабженное по краямъ желѣзною рейкою (latte), что составляетъ превосходное средство скрѣпленія судна въ этой части.

Немезисъ строился такъ, чтобы могъ погружаться въ воду сколь возможно меньше; а чтобы придать ему качества морскаго судна, которыя отнимались у него этимъ условіемъ устроили на немъ подвижные кили (quilles á coulisses), каждый въ 7 футовъ длиною, могущіе опускаться до 5 футовъ ниже дна судна. Эти кили сдѣланы изъ дерева въ $4\frac{1}{2}$ дюйма толщиною и посредствомъ небольшаго ворота, помѣщеннаго на палубѣ, они могутъ подниматься и опускаться въ колодцѣ изъ листоваго желѣза, шириною въ 12 дюймовъ и простирающемся отъ дна судна до верхней палубы; этотъ колодезь прочно скрѣпленъ угловымъ желѣзомъ съ килемъ и поперечными перегородками. Толщина листовъ колодца равна $\frac{7}{16}$ дюйма. Одинъ изъ этихъ подвижныхъ килей помѣщается непосредственно передъ машинною камерою; а другой позади ея.

Капитанъ Немезиса утверждаетъ, что употребленіе подвижныхъ килей весьма много способствуетъ для направленія вѣтра и для уменьшенія качки судна.

8. Паровой пакетботъ въ 320 лошадей, строющійся на верфи Г. Вильсона въ Ливерпулѣ—для компаніи Дублинскаго пароходства (*).

Главныя измѣренія судна.

Длина по грузовой ватерлиніи		. 177 фут.	
Длина киля	. . . .	173 —	
Ширина по срединѣ	по верхней палубѣ .	28 —	
	по грузовой ватерлиніи	26 —	6 дюйм.

(*) Г. Вильсонъ обѣщаетъ, что судно это будетъ имѣть скорость, по крайней мѣрѣ, 15 сухопутныхъ миль въ часъ, въ тихое время.—(Это еще первое его желѣзное судно).

Погруженіе въ водѣ, съ грузомъ 8 —
Вышина киля . . . . — — $5\frac{1}{2}$ дюйм.

Машины обыкновеннаго давленія, съ балансирами —Гг. Фосета и Престона въ Ливерпулѣ.

РАЗМѢРЫ МАТЕРІЯЛОВЪ.

Киль составленъ изъ Стаффордширскихъ листовъ, имѣющихъ форму и измѣренія, согласныя съ условіями и сходныя съ тѣми, которыя представлены на фигурѣ (3) таблицы 2. Вся вышина киля въ $5\frac{1}{2}$ дюйма, общая ширина по губамъ его—$16\frac{3}{4}$ дюйма; ширина же при основаніи 8 дюймовъ. Толщина сторонъ по срединѣ—$\frac{3}{4}$ дюйма; различныя части его имѣютъ въ длину до 7 футовъ.

Старнпостъ сдѣланъ изъ сплошнаго желѣза, имѣющаго въ поперечномъ сѣченіи форму четвероугольника, шириною въ $5\frac{1}{2}$ дюйма, толщиною въ 4 дюйма; онъ загибается въ пяту въ 18 дюймовъ длиною, гдѣ и захватывается килемъ, котораго послѣдняя часть съужена для этой цѣли.

Стемъ. Я полагаю, что онъ будетъ сдѣланъ подобно старнпосту; когда я отправлялся изъ Ливерпуля, его еще не начинали дѣлать.

Всѣ *шпангоуты* будутъ на бокахъ судна простые и размѣстятся на разстояніи $20\frac{3}{4}$ дюйма центръ отъ центра, по всей длинѣ судна; въ срединѣ его они будутъ составлены изъ трехъ частей угловаго желѣза, шириною въ $3\frac{1}{8} \times 3\frac{1}{8}$ дюйма, изъ которыхъ одна пересѣчетъ киль, а двѣ другія соединятся съ нею на длинѣ 6½ футовъ отъ киля. Къ концамъ же судна шпангоуты будутъ состоять только изъ двухъ частей, соединенныхъ надъ килемъ. *Флортимберсы*, какъ обыкновенно, будутъ подкрѣплены посредствомъ вертикальнаго листа и наугольника, при верхней его кромкѣ. Мнѣ неизвѣстно, какова будетъ толщина обшивныхъ листовъ, равно какъ и многія другія части этаго судна.

9. Гретъ-Бритенъ—пароходъ въ 1280 силъ, строющійся въ Бристолѣ для Гретъ-Вестернской компаніи.

Проэктъ этаго судна, назначеннаго для постояннаго сообщенія съ Америкою, описанъ Г. Морскимъ Инженеромъ Жофромъ, въ донесеніи о путешествіи его въ Англію въ 1839 году. Въ то время движителемъ этаго желѣзнаго судна хотѣли употребить гребныя колеса, приводимыя въ движеніе паровою машиною о двухъ цилиндрахъ, силою въ 1000 лошадей, и судно называлось тогда *Америкою*. Въ послѣдствіи прожектеры измѣнили силу и устройство машины и сдѣлали ее съ винтомъ, о четырехъ цилиндрахъ, силою въ 1280 лошадей (по обыкновенной формулѣ, сообразно діаметру цилиндровъ, ходу поршней и числу ударовъ ихъ, дѣлаемыхъ въ минуту). Судно было тогда извѣстно подъ именемъ *Маммута*.

Морской Инженеръ Г. Муассаръ, въ донесеніи о путешествіи своемъ въ Англію въ 1841 году, показалъ всѣ главныя измѣренія, какъ самаго судна, такъ и машинъ, послѣ измѣненія уже первоначальнаго проэкта. Съ этаго времени дѣятельно приступили къ постройкѣ судна, сообразно упомянутому проэкту, утвержденному въ 1841 году. Впрочемъ, съ того времени перемѣнили снова названіе судна и дали ему имя Гретъ-Бритенъ.

Когда я осматривалъ это судно въ Сентябрѣ мѣсяцѣ 1842 года, тогда корпусъ его былъ уже оконченъ, кромѣ втораго старнпоста, назначеннаго къ принятію руля и конца винта. Машины собирались въ заведеніи Гретъ-Вестернской компаніи и только оставалось сдѣлать одинъ винтъ. Инженеры строившіе этотъ пароходъ сообщили мнѣ, что дѣлая многократные опыты надъ малыми судами, для опредѣленія числа, формы и лучшаго наклоненія крыльевъ винта, при извѣстномъ діаметрѣ и скорости его, они остановились на измѣреніяхъ, о которыхъ я упомяну ниже.

Во время пребыванія моего въ Бристолѣ, я тщательно осматривалъ работу корпуса Гретъ-Бритена. Изучивъ Ливерпульскій и Глазговскій способы построенія, я могъ сдѣлать сравненіе, которое, впрочемъ, не клонится въ пользу способовъ соединенія, употребляемыхъ при этой гигантской постройкѣ, для которой надлежало бы испытать всѣ средства искуства. Но какъ эти постройки, даже и тѣ, на которыя мало обращали вниманія, представляютъ намъ доказательства прочнаго соединенія во всѣхъ ихъ частяхъ, то мы можемъ надѣяться, что и Гретъ-Бритенъ будетъ точно также проченъ, не смотря на его необыкновенныя размѣры; но замѣтимъ, что въ Англіи, на судахъ среднихъ размѣровъ, употребляютъ средства соединенія гораздо сильнѣйшія, нежели какія употреблены на Гретъ-Бритенѣ. Объ этомъ можно судить изъ описаній размѣровъ, здѣсь представленныхъ и изъ чертежа, находящагося на таблицѣ 8.

Главныя измѣренія судна.

Длина отъ гальюна до конца верхней части кормы	317 фут.	3 дюйм.
Длина между перпендикулярами (переднимъ и ограничивающимъ заднюю сторону втораго старнпоста)	292 —	— — —
Длина до задней стороны перваго старнпоста	278 —	— — —
Наибольшая ширина шпангоутовъ на высотѣ 24-хъ футовъ отъ флортимберсовъ	51 —	— — —
Ширина при грузовой ватерлиніи, на высотѣ 16 футовъ . . .	46 —	— — —
Глубина отъ флортимберсовъ, по срединѣ	32 —	3 —

	Площадь сѣченія по срединѣ	— *водоизмѣщеніе.*
При погруженіи на 12 фут.	=404 кв. фут.	1913 тоннъ
id id — 14 —	=490 — —	2420 — —
id id — 16 —	=580 — —	2973 — —
id id — 18 —	=675 — —	3572 — —
id id — 19,2 —	=732 — —	3900 — —

Въ первой части этаго сочиненія, въ статьѣ о вѣсѣ корпуса находимъ, что по вычисленію полнаго вѣса Гретъ-Бритена, совершенно вооруженнаго, водоизмѣщеніе его будетъ въ 3900 тоннъ, что соотвѣтствуетъ погруженію судна въ воду на 19 футовъ 2 дюйма и площади поперечнаго сѣченія въ 730 квадратныхъ футовъ.

Въ этомъ общемъ водоизмѣщеніи (3900 тоннъ); вѣсъ корпуса соотвѣтствуетъ 1000 тоннамъ, изъ которыхъ 840 представляютъ вѣсъ желѣзныхъ частей, а 160 — вѣсъ деревянныхъ. Количество угля заключается въ 1000 тоннъ, что весьма достаточно для полученія обыкновенной плотности паровъ на десять дней. Строители Гретъ-Бритена надѣются, что судно никогда не употребитъ болѣе десяти дней на переѣздъ изъ Бристоля въ Нью-Іоркъ. Но это предположеніе весьма смѣло и можетъ легко случиться, что строители должны будутъ, для большаго количества угля, пожертвовать значительною частію водоизмѣщенія, отнесеннаго къ товарамъ.

Обмачтовка.

Она состоитъ изъ шести вертикальныхъ мачтъ и бушприта. Одна мачта, вторая съ носа, снабжена марселемъ; всѣ же прочія имѣютъ паруса голетные; всѣ эти мачты весьма легки и будутъ при палубѣ снабжены шарнирами, помощію которыхъ онѣ могутъ быть положены на палубу, въ случаѣ противнаго вѣтра; только мачта, находящаяся впереди трубы и другая, которая снабжена большимъ парусомъ, не будутъ имѣть шарнировъ.

Машины.

Они состоятъ изъ четырехъ цилиндровъ, наклоненныхъ подъ угломъ въ 45 градусовъ къ діаметральной плоскости судна и помѣщенныхъ по два съ каждой стороны судна. Дѣйствіе паровъ передается шатунами, непосредственно двумъ кривошипамъ, находящимся при концахъ вала, параллельнаго длинѣ судна. Машины снабжены двумя конденсаторами, сдѣланными изъ листоваго желѣза, такъ что каждый изъ нихъ служитъ для двухъ цилиндровъ, дѣйствующихъ на одинъ кривошипъ. Въ каждомъ изъ этихъ конденсаторовъ дѣйствуетъ по одному воздушному насосу, движеніе которымъ сообщается тѣмъ же стержнемъ и шатуномъ, соединеннымъ шарнирно со стержнемъ насоса. Одинъ изъ этихъ воздушныхъ насосовъ нѣсколько отклоненъ отъ вертикальнаго направленія, для пропуска вала винта, который посреди четырехъ цилиндровъ снабженъ большимъ барабаномъ, принимающимъ движеніе отъ другаго, гораздо меньшаго, помѣщеннаго сверху его, на главномъ валу. Передача движенія отъ одного барабана къ другому будетъ устроена посредствомъ ремней, канатовъ, или другихъ способовъ, что, впрочемъ, еще не рѣшено строителями. Съ этою цѣлью они производили и производятъ еще и по нынѣ различные опыты (*).

Главныя измѣренія машинъ.

Діаметръ паровыхъ цилиндровъ		7	фут.	4	дюйм.
Ходъ поршня		6	—	—	— —
Число ходовъ поршня въ минуту		20	ходовъ.		
Діаметръ	большаго барабана	24	фута.		
	малаго барабана	6	—		
Число	оборотовъ винта	80	оборотовъ.		
	крыльевъ винта	4			
Ходъ винта		16	футовъ.		
Длина каждаго крыла, параллельно оси		4	фут.	6	дюйм.
Высота оси винта надъ флортимберсами		7	—	9	— —
Высота оси вала главнаго барабана		25	—	3	— —
Часть главнаго барабана, выходящая на верхнюю палубу		5	—		

(*) Передача движенія производится помощію четырехъ плоскихъ цѣпей. *Прим. Перев.*

Котлы.

Они имѣютъ по двѣнадцати топокъ съ каждой растороны, Пламенные ходы ихъ изгибаются два раза поверхъ топокъ, такимъ образомъ, что соединившись въ четыре главные пролета, выходятъ въ трубу, помѣщенную прямо надъ срединою котловъ. Діаметръ трубы равняется 7 футамъ 8 дюймамъ; а высота ея надъ паровымъ ящикомъ простирается до 40 футовъ. Всѣ котлы вмѣстѣ занимаютъ объемъ, имѣющій 34 фута въ длину, 32 въ ширину и 21 футъ 6 дюймовъ въ вышину.

ПОСТРОЕНІЕ И РАЗМѢРЫ КОРПУСА.

Киль. Судно не имѣетъ выдающагося въ діаметральной плоскости киля, но снабжено только угловымъ желѣзомъ въ $\frac{3}{4}$ дюйма толщиною, приклепаннымъ край на край сверхъ листовъ обоихъ бортовъ и простирающимся отъ одного конца судна до другаго; оно плоско въ срединѣ судна и возвышается, по мѣрѣ приближенія къ концамъ его. Двѣ послѣднія части этаго угловаго желѣза, въ носу и въ кормѣ, имѣютъ толщину въ 1 дюймъ; къ нимъ прикрѣпляется стемъ и старнъ-постъ.

На разстояніи 6 футовъ отъ діаметральной плоскости укрѣплены подъ обшивкою два боковые киля, составленные изъ листовъ въ 1 дюймъ толщиною, и наугольниковъ въ 5 × 5 дюймовъ шириною, какъ показано на таблицѣ 2 фиг., (6). Эти кили занимаютъ половину длины судна и имѣютъ посрединѣ 8 дюймовъ вышины; но какъ нижняя поверхность килей, на нѣкоторомъ разстояніи горизонтальна, то далѣе, возвышеніе ихъ надъ подводною частію, имѣетъ 14 дюймовъ вышины (*).

Стемъ и *гальюнъ*. Стемъ состоитъ изъ цѣльной

(*) Инженеры Гретъ-Бритена считаютъ примѣненіе этихъ килей за новую идею; но извѣстно, что за нѣсколько лѣтъ предъ этимъ, во Франціи употребляли это средство для усиленія боковаго сопротивленія судовъ, не увеличивая много погруженія ихъ. Въ 1811 году былъ составленъ Г. Бонаромъ (нынѣ Главный Инспекторъ Морскихъ Инженеровъ) проэктъ плавающей баттареи о 28 пушкахъ тридцати-шести фунтоваго калибра, для защиты рѣки Бордо, на суднѣ, назначенномъ для плаванія въ устьѣ этой рѣки и которое долженствовало быть снабжено тремя килями, для того, чтобъ могло противиться вѣтру, при меньшемъ водоизмѣщеніи.

Судно *Luxor*, назначенное для плаванія по Нилу и долженствовавшее имѣть всѣ качества морскаго судна, было построено въ Тулонѣ съ пятью килями, чѣмъ вполнѣ достигли цѣли, состоящей въ увеличеніи боковаго сопротивленія.

Судно, назначенное для плаванія около береговъ Алжира, было также снабжено боковыми килями.

Наконецъ я приведу здѣсь предложеніе Г. Бонара, Директора морскихъ работъ въ Тулонѣ, предложеніе, состоящее въ томъ, чтобъ придѣлывать нѣсколько боковыхъ килей къ трехъ-палубному судну.

желѣзной части, захваченной при баксѣ (*) послѣдними листами киля, на длинѣ 3 футовъ и обходящей наружный край гальюна до самой статуи судна, такъ что гальюнъ составляетъ ничто иное, какъ сплющенное продолженіе судна, и не образуетъ никакихъ угловъ при соединеніи его со стѣнами. Пустота гальюна заполняется деревомъ, и, отъ одного борта до другаго устроивается при основаніи его желѣзная перегородка, къ которой прикрѣплены болтами недгедсы (**). На нихъ упирается бушпритъ, покрытый листами гальюна, идущими отъ штирборда до бакборда и служащими къ его укрѣпленію. Поперечное сѣченіе желѣзнаго стема измѣняется отъ бакса до его вершины; онъ по всюду имѣетъ видъ трапеціи, которой наибольшія измѣренія находятся въ нижней части, гдѣ стемъ имѣетъ 13 дюймовъ въ ширину и въ $3\frac{1}{2}$ дюйма среднюю толщину.

Обшивные листы укрѣпляются къ боковымъ сторонамъ стема и котваттера (гальюнъ) двумя рядами заклепокъ, а по приближеніи къ баксу тремя рядами.

Старнъ-постъ и *корма.* Первый старнъ-постъ, которымъ оканчивается подводная часть и чрезъ ко-

---

(*) Brion. Fore-foot. Часть киля, которая соединяется замкомъ со стемомъ.

(**) Apôtres. Knight-heads. Тимберсы, помѣщаемые на каждой сторонѣ судна, близь стема, и продлжающіеся довольно высоко для закрѣпленія въ нихъ бушприта.

торый проходитъ валъ винта, сдѣланъ изъ сплошнаго желѣза, имѣющаго въ поперечномъ сѣченіи видъ трапеціи въ 13 дюймовъ шириною при $3\frac{1}{2}$ дюймахъ средней толщины; онъ загибается внизу горизонтально на 3 фута, гдѣ и захватывается листами киля. На высотѣ вала винта, этотъ старнъ-постъ расширяется, для того, чтобы можно было сдѣлать въ немъ отверстіе для прохода вала. Обшивные листы укрѣпляются къ бокамъ старнъ-поста тремя рядами заклепокъ. Этотъ старнъ-постъ оканчивается тотчасъ при входѣ въ судно, которое продолжается потомъ горизонтально поверхъ винта, до втораго старнъ-поста. Этотъ послѣдній не былъ еще на мѣстѣ; его сдѣлаютъ изъ сплошнаго желѣза, округленнаго выше того мѣста, гдѣ укрѣпится къ нему подушка винта, такъ что онъ будетъ служить, такимъ образомъ, осью вращенія для руля, котораго $\frac{1}{3}$ часть поверхности будетъ внутри, а $\frac{2}{3}$ внѣ этаго старнъ-поста

Пята втораго старнъ-поста соединится съ первымъ помощію связи, состоящей изъ желѣзныхъ наугольниковъ и листовъ, изъ которыхъ одинъ, помѣщенный на пласть и имѣющій толщину въ 1 дюймъ, ширину въ 18 дюймовъ, образуетъ вилу, которая захватываетъ пяту перваго старнъ-поста и продолжается на 5 или на 6 футовъ по бокамъ согнутаго листа, составляющаго въ этой части судна, какъ бы киль.

Подзоръ и планчеръ сдѣланы изъ желѣза, точно такъ, какъ я показалъ въ отдѣльной статьѣ о желѣзныхъ кормахъ.

Шпангоуты. Въ машинной камерѣ шпангоуты сдѣланы двойными, совершенно одинаково отъ одного шкафута до другаго и безъ всякаго подкрѣпленія флортимберсовъ; два наугольника, составляющіе шпангоутъ, имѣютъ стороны шириною въ $5 \times 3\frac{1}{2}$ дюймовъ. Въ остальной части судна шпангоуты простые и флортимберсы устроены также, какъ и въ машинномъ отдѣленіи. Восемь послѣднихъ шпангоутовъ къ носу сдѣланы изъ угловаго желѣза, имѣющаго ширину только въ 4×3 дюйма.

Разстояніе шпангоутовъ между собою, по серединѣ судна, равняется 14 дюймамъ, а при концахъ 21 дюйму. Каждый простой шпангоутъ составленъ изъ четырехъ частей, соединенныхъ чрезъ наложеніе планокъ на стыки ихъ.

Кильсоны. Всѣхъ кильсоновъ двѣнадцать; они сдѣланы изъ желѣзныхъ листовъ въ $\frac{3}{8}$ дюйма толщиною и изъ наугольниковъ, шириною въ $3\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ дюйма. Эти кильсоны, разрѣзъ которыхъ можно видѣть на таблицѣ (8), покрыты поломъ изъ листоваго желѣза, простирающимся во всю длину судна, на высотѣ основанія котловъ и приклепаннымъ къ боковымъ стѣнамъ судна. Между кильсонами, въ разныхъ мѣстахъ, находятся наугольники, служащіе для ихъ соединенія; эти кильсоны идутъ параллельно діаметральной плоскости и уничтожаются по мѣрѣ того, какъ бока судна съуживаются

Наружная обшивка сдѣлана по всюду край на край съ двумя рядами заклепокъ, кромѣ втораго и третьяго ряда, начиная отъ палубы, которые соединяется въ стыкъ и имѣютъ снаружи связныя планки. Эти двѣ связи представляютъ собою карнизъ и образуютъ два пояса вокругъ всего судна. При обшивкѣ край на край, верхніе листы, какъ обыкновенно, покрываютъ нижніе, исключая четырехъ швовъ отъ киля, которые находятся въ обратномъ порядкѣ, такъ что одинъ листъ покрывается двумя съ нимъ смѣжными; это именно въ томъ мѣстѣ, гдѣ къ судну придѣланы боковые кили.

Вотъ толщина обшивныхъ листовъ:

Часть киля, прилежащая къ баксу и къ старнпосту	1 дюйм.
Другія части киля	$\frac{3}{4}$ — —
Шпунтовый поясъ и слѣдующіе за нимъ	$\frac{5}{8}$ — —

Отсюда толщина листовъ остается постоянною до палубы, находящейся выше грузовой ватерлиніи.

Отъ первой палубы до второй	$\frac{7}{8}$ дюйм.
Отъ второй палубы до шкафутовъ . . .	$\frac{3}{8}$ — —

Бимсы. Всѣ они составлены изъ угловаго желѣза, котораго горизонтальная сторона шириною въ 3 дюйма, а вертикальная въ 5 дюймовъ. На концахъ судна, при каждомъ шпангоутѣ, находится одинъ бимсъ; въ средней же части два смѣжные бимса соединяются съ соотвѣтствующими имъ шпангоутами и потомъ третій (средній) бимсъ раздвоятся, дабы соединиться съ упомянутыми двумя шпангоутами, такъ что, если эти послѣдніе находятся на разстояніи 21 дюйма при концахъ и на 14 дюймахъ по серединѣ судна, то послѣдніе бимсы придутся почти вездѣ на разстояніи 21 дюйма (?). Тѣ бимсы, которые проходятъ чрезъ люки, оканчиваются у боковыхъ лонгъ-карлинсовъ этаго люка. Что касается до соединенія бимсовъ со стѣнами судна, то это можно легко понять при разсмотреніи двухъ поперечныхъ сѣченій Гретъ-Бритена, изображенныхъ на таблицѣ 8, на которой ясно можно видѣть расположеніе шкафута (plat-bord) и ватервейсовъ различныхъ палубъ.

Къ сожалѣнію, въ этомъ расположеніи недостаетъ клямсовъ, скрѣпленныхъ со стѣнами судна. Всѣ эти бимсы чрезвычайно слабы, и, не смотря на подкрѣпленіе ихъ по срединѣ пиллерсами, на морѣ замѣчаютъ, однако же, что палубы не совсѣмъ прочно устроены.

Обшивка палубъ. Верхняя палуба и двѣ слѣдующія подъ нею обшиты досками сѣверной сосны укрѣпленными обыкновеннымъ способомъ, то есть болтами съ гайками. Нижняя же палуба состоитъ изъ желѣзныхъ листовъ, соединенныхъ между собою въ стыкъ и приклепанныхъ, какъ къ балкамъ, такъ равно и къ бокамъ судна. Подъ верхнею палубою приклепаны два ряда связей изъ желѣзныхъ листовъ, пересѣкающихъ діаметральную плоскость подъ угломъ 45 градусовъ; эти связи имѣютъ 6 дюймовъ ширины и $\frac{1}{4}$ дюйма толщины; среднее разстояніе между ними около 5 футовъ. Каждыя двѣ связи пересѣкаются подъ прямымъ угломъ.

Перегородки изъ желѣзныхъ листовъ. Всѣхъ перегородокъ находится пять; онѣ нисходятъ до послѣдняго пола, сдѣланнаго изъ желѣзныхъ листовъ. Толщина листовъ перегородокъ $\frac{1}{4}$ дюйма.

Объ инструментахъ и рабочихъ необходимыхъ при верфи, для построенія желѣзныхъ судовъ.

На верфи, для построенія желѣзныхъ судовъ, производство работъ представляетъ совершенное сходство съ дѣломъ паровыхъ котловъ и допускаетъ подобныя же соединенія частей, требующихъ придѣлки одной къ другой. И такъ, приборы и инструменты подобной верфи весьма просты.

При ней должно имѣть:

Довольно большое число постоянныхъ кузничныхъ огней и нѣкоторое число переносныхъ горновъ, которые помѣщаютъ на подставкахъ и также внутри строимаго судна для нагрѣванія заклепокъ, близь того мѣста, гдѣ ихъ забиваютъ.

Одну или двѣ печи, для нагрѣванія листоваго и угловаго желѣза большихъ размѣровъ, какихъ нельзя накаливать въ обыкновенныхъ печахъ.

Машины для пробиванія отверстій и обрѣзыванія листовъ и наугольниковъ.

Другія для просверливанія отверстій въ рудерписѣ и для раскраски диръ для потайныхъ заклепокъ, диръ пробитыхъ уже на комарѣ.

Для этихъ машинъ, находящихся обыкновенно въ довольно большомъ количествѣ, употребляется движителемъ небольшая паровая машина, которая въ то же время, приводитъ въ дѣйствіе и вентиляторъ для кузничныхъ горновъ.

Кромѣ того надлежитъ имѣть:

Машину для загибанія листовъ;

Нѣсколько прессовъ, наковаленъ и чугунныхъ балъ съ плоскими и кривыми поверхностями;

Ручныя сверла;

Нѣсколько небольшихъ ручныхъ скобъ съ винтами для прижиманія къ шпангоутамъ листовъ, которымъ предварительно придается приблизительная кривизна.

Наконецъ всѣ другіе ручные инструменты, употребляемые при кательной работѣ.

Что касается до рабочихъ, то они должны состоять изъ кузнецовъ, заклепщиковъ, мальчиковъ для нагрѣванія и подноски заклепокъ и нѣсколькихъ плотниковъ для производства деревянныхъ работъ.

Чтобъ составить идею о соразмѣрномъ количествѣ приборовъ, сравнительно съ числомъ рабочихъ людей, употребляемыхъ при построеніи судовъ, предлагается здѣсь изчисленіе инструментовъ и рабочихъ, находящихся въ Августѣ мѣсяцѣ 1842 года, на верфи Г. Лерда, сооруженной въ Беркенгедѣ, на берегу рѣки Мерси, противъ Ливерпуля (*).

На верфи его находятся двѣ стапели, устроенныя на деревянномъ ростверкѣ. Всѣ желѣзныя работы, исключая сборки, производились въ большой мастерской, почти квадратной, и имѣющей только три стѣны; съ четвертой же стороны она совершенно открыта; мастерская имѣетъ крышу изъ цинковыхъ листовъ съ желѣзными связями (fermes). Крыша эта состоитъ изъ четырехъ сводовъ, поддерживаемыхъ внутри деревянными пилястрами. Подъ нею находится двадцать два кузничныхъ горна, изъ которыхъ четырнадцать, средней величины, служатъ для загибанія угловаго желѣза на шпангоуты и для выковки небольшаго числа подѣлокъ, входящихъ въ составъ разныхъ частей желѣзнаго судна. Шесть другихъ, меньшихъ горновъ, назначены: одинъ — для приготовленія заклепокъ; прочіе—для дѣла болтовъ съ гайками и чекъ, которыхъ всегда употребляется весьма большое число для удержанія на мѣстѣ различныхъ частей, во время сборки судна.

Переноска шпангоутовъ съ горна на наковальну, равно какъ и передвиганіе ихъ по этой послѣдней, производится безъ посредства крановъ, большею

(*) Съ этаго времени Г. Лердъ значительно распространилъ кругъ своихъ работъ.

частію руками, а иногда при помощи блока, укрѣпленнаго къ связямъ крыши; этимъ блокомъ поддерживается вертикальная вѣтвь шпангоута, въ то время, когда другая находится на наковальнѣ.

Въ одномъ углу этой мастерской помѣщены рядомъ двѣ печи, для нагрѣванія листоваго и угловаго желѣза, имѣющія глубину въ 9$\frac{3}{4}$ футовъ, ширину —одна въ 5$\frac{1}{2}$ футовъ, другая въ 3$\frac{1}{4}$ фута: эти двѣ печи снабжены одной общей трубой, тягою которой управляютъ посредствомъ горизонтальной заслонки, помѣщенной на верху трубы и которую, по произволу, можно приближать или удалять отъ отверстія трубы. По длинѣ капитальной стѣны, внутри мастерской, проходитъ валъ, приводимый въ движеніе паровою машиною, силою около шести лошадей, помѣщенною въ боковой пристройкѣ, по другую сторону стѣны. Валъ этотъ сообщаетъ движеніе семи пробивнымъ машинамъ съ ножницами, изъ которыхъ двѣ служатъ для пробиванія отверстій, діаметромъ въ полтора дюйма на листахъ, толщиною въ одинъ дюймъ, прочія же назначены для меньшихъ отверстій. Эти машины снабжены маховыми колесами, на валахъ которыхъ насажены по два шкива: одинъ вольный, а другой закрѣпленный; ремень, проходящій съ главнаго вала перекидывается на тотъ или другой шкивъ, смотря потому, хотятъ ли пустить въ ходъ, или остановить машину; но маховикъ, однажды пущенный въ ходъ, постоянно опускаетъ или поднимаетъ штемпель въ равные промежутки времени, независимо отъ воли рабочаго, и потому, со стороны его, требуется навыкъ въ управленіи пробиваемою частію, такъ какъ ни одна изъ этихъ машинъ не снабжена подвижною тележкою, для правильнаго передвиганія пробиваемой части (*).

Главный валъ, кромѣ того, сообщаетъ также движеніе четыремъ сверлильнымъ станкамъ, для раскраски и просверливанія отверстій на рудерписѣ, на которомъ діаметръ ихъ можетъ достигать до двухъ дюймовъ.

Тутъ же находится машина для сгибанія листовъ, или въ формы цилиндрическія, или въ формы коническія; кривизну этимъ листамъ придаютъ весьма различную, такъ что самая большая имѣетъ радіусомъ, по крайней мѣрѣ, шесть и три восьмыхъ дюйма.

Въ двухъ калильныхъ печахъ Г. Лердъ сожигаетъ обыкновенный каменный уголь, изъ окрестностей Ливерпуля; но для кузничныхъ огней, на которыхъ загибаютъ шпангоуты, служитъ коксъ, пережигаемый въ печи, устроенной при этой же верфи, возлѣ главной мастерской, о которой я только что говорилъ.

(*) Какъ при построеніи желѣзныхъ судовъ заклепки, большею частію, не находятся на одной прямой линіи, и какъ онѣ размѣщаются на неровныхъ разстояніяхъ, то употребленіе подвижной тележки было бы безполезно.

Деревянныя работы—столярныя и дѣло небольшихъ мачтъ—производились въ отдѣльномъ зданіи, котораго первый этажъ служилъ лекальною. Нижнія мачты приготовлялись на открытомъ воздухѣ

На краю набережной, около которой плаваютъ, во время прилива, суда средней величины, находятся краны, для поднятія тяжестей; наконецъ, при входѣ на верфь, стоятъ столы, на которыхъ нѣсколько чертежниковъ постоянно заняты черченіемъ и отмѣткою деталей построенія.

Впродолженіи Іюня, Іюля, Августа и Сентября мѣсяцевъ 1842 года, у Г. Лерда дѣятельно производилась постройка двухъ желѣзныхъ судовъ: сторожеваго брига для Калькутты въ 93 фута длиною и судна въ 98 футовъ длиною, назначаемаго служить по берегамъ, вмѣсто плавающаго маяка. Нѣсколько рабочихъ были заняты окончаніемъ котла паровой машины. Эти работы занимали сто десять человѣкъ, собственно при желѣзномъ производствѣ, и до двадцати мальчиковъ—учениковъ; всѣ они находились подъ присмотромъ двухъ главныхъ мастеровъ—одного, находящагося при сборкѣ, а другаго при работахъ, въ мастерской. Число мастеровыхъ, занятыхъ деревянными работами, состояло изъ одного подмастерья и двадцати плотниковъ. Кромѣ того, одинъ плотникъ находился у присмотра за чертежниками, обязанъ былъ чертить въ залѣ (разбивать судно) и давать кузнецамъ лекалы и малки (*) (équerrages) шпангоутовъ.

Шпангоуты втораго судна дѣлались въ то время, когда первое обшивалось, и я замѣтилъ, что машины находились всегда въ дѣйствіи, а работники не заставляли ждать себя, изъ чего и могу заключить, что всѣ вообще устройства на верфи и самые люди, находились всегда въ должномъ отношеніи. При большемъ или меньшемъ числѣ рабочихъ, должно пропорціонально увеличить или уменьшить число кузничныхъ горновъ, машинъ пробивныхъ, рѣзныхъ и для загибанія листовъ. Что же касается докалильныхъ печей, служащихъ для нагрѣванія листоваго и угловаго желѣза, то ихъ надобно имѣть, по крайней мѣрѣ, двѣ. Одной прокатной машины достаточно и для большаго числа людей.

О приготовленіи частей и сборкѣ судна.

Въ этой статьѣ я покажу способы, употребляемые Г. Лердомъ и которые мнѣ кажутся наиболѣе совершенными изъ всѣхъ, которые я могъ видѣть на разныхъ верфяхъ Англіи. Впрочемъ, при дѣлѣ главныхъ частей, я почти вездѣ встрѣчалъ одинаковые способы.

По начерченному плану, который служитъ для главныхъ вычисленій строимаго судна, дѣлаютъ мо-

---

(*) По Англійски: Bevel, Beveling. Инструментъ, которымъ измѣряются углы.

дель изъ толстаго дерева и на этой модели вычерчиваютъ расположеніе всѣхъ шпангоутовъ и обшивныхъ листовъ; размѣры этихъ послѣднихъ, равно какъ и длину шпангоутовъ, увеличиваютъ съ этой модели по масштабу; размѣры же различныхъ бимсовъ окажутся на самомъ планѣ. Угловое желѣзо приготовляютъ въ размѣрахъ, близко подходящихъ къ размѣрамъ шпангоутовъ, дабы избѣжать, по возможности, сварки частей или отсѣканія концовъ. Оно загибается на верфи по лекаламъ, гдѣ сгибаютъ или разгибаютъ ихъ, чтобы придать имъ желаемый уголъ.

При черченіи листовъ на деревянной модели, надобно стараться, чтобы швы концовъ ихъ всегда приходились между двумя шпангоутами, чтобы они перекрещивались черезъ одинъ листъ, и чтобъ длина каждаго листа была около восьми футовъ, а ширина, по срединѣ судна, въ одинъ и три четверти или въ два фута.

Размѣры каждаго листа, будучи такимъ образомъ, тщательно опредѣлены, даютъ возможность легко вычислить вѣсъ листовой обшивки, имѣя въ виду при этомъ прикрываніе одного листа другимъ, при расположеніи ихъ край на край; планки при соединеніяхъ листовъ въ стыкъ и излишній вѣсъ, представляемый головками заклепокъ; вѣсъ бимсовъ и шпангоутовъ опредѣляется соразмѣрно длинѣ ихъ; вѣсъ киля, стема, старнъ-поста, клямсовъ и нѣкоторыхъ поясовъ, весьма легко узнать, потому что всѣ они состоятъ изъ одного и того же матеріяла, извѣстной плотности: остается сдѣлать вычисленіе вѣса обшивки палубъ и шкафутовъ; впрочемъ, при этомъ, нельзя впасть въ большія ошибки. Такимъ образомъ мы получимъ таблицу вѣсовъ каждой части корпуса, такой точности, какой еще не имѣли въ деревянныхъ судахъ, даже новѣйшихъ построекъ.

Когда приступаютъ къ постройкѣ, то главное основаніе работъ, какъ обыкновенно, есть черченіе плана судна въ настоящую его величину, въ лекальной залѣ, дѣлая ему равноотстоящіе разрѣзы параллельно и перпендикулярно къ килю, въ каждомъ мѣстѣ, гдѣ будетъ находиться шпангоутъ; также чертежъ различнаго числа рыбинъ и наконецъ боковому возвышенію судна.

По вертикальному разрѣзу приготовляютъ, для каждаго шпангоута, лекала, изъ тонкихъ досчечекъ, на которыхъ обозначаютъ чертою каждую рыбину; подлѣ этой черты отмѣчаютъ уголъ склоненія, составляемый, въ этомъ мѣстѣ, двумя сторонами угловаго желѣза образующаго шпангоутъ, который ставится такимъ образомъ, что углы его будутъ скорѣе тупые чѣмъ острые, что впрочемъ дѣлается по произволу, обращая угловое желѣзо тою или другою стороною.

По сдѣланному лекалу, приготовляютъ въ кузницѣ простой шпангоутъ, составленный изъ двухъ или трехъ частей, которыя соединяются вмѣстѣ посредствомъ болтовъ съ гайками; такимъ образомъ приготовляютъ всѣ шпангоуты, но безъ двойныхъ наугольниковъ и подкрѣпленія флортимберсами, каково бы ни было будущее назначеніе этихъ шпангоутовъ.

Чтобъ загнуть шпангоутъ, сначала его нагрѣваютъ въ печи и придаютъ ему кривизну, сообразно лекалу; потомъ нагрѣваютъ его по частямъ въ кузничномъ горну и придаютъ ему желаемую форму, раскрывая болѣе или менѣе первоначальный прямой уголъ наугольника помощію желѣзной штуки, представляющей собою уголъ тупой, которую вбиваютъ молотомъ во внутренній уголъ наугольника (угловаго желѣза). При этой операціи должно наблюдать, чтобъ одна изъ сторонъ угловаго желѣза не отклонилась отъ должнаго направленія, что достигается выправленіемъ его на широкомъ чугунномъ столѣ, который, въ нѣкоторыхъ мастерскихъ, бываетъ пробитъ отверстіями, служащими для поддержанія шпангоута крючьями, тогда, когда его ставятъ подъ молотъ.

Въ то время когда приготовляютъ, такимъ образомъ шпангоуты, части киля, стема и старнъ-поста, сперва ставятся на мѣсто и замки частей, ихъ составляющихъ, заклепываются окончательно, будутъ ли это кили пустые, или изъ сплошнаго желѣза; тѣ же самыя заклепки, которыя образуютъ замокъ должны, въ этомъ послѣднемъ случаѣ, проходить и чрезъ шпунтовый поясъ каждой стороны.

Приготовленіе килей, стемовъ и старнъ-постовъ, изъ сплошнаго желѣза, есть чисто кузничная работа и не имѣетъ ничего особеннаго. Когда же они состоятъ изъ согнутыхъ желѣзныхъ листовъ, то листы эти, послѣ нагрѣванія въ печи загибаются, или ударами молота, или давленіемъ, производимымъ по сторонамъ ихъ, на чугунной сплошной призмѣ, имѣющей четвероугольное или округленное сѣченіе. Листъ, предварительно взятый посрединѣ помощію длинныхъ чугунныхъ или желѣзныхъ щипцовъ, придавливается внутри пресса толстымъ болтомъ на каждомъ концѣ его находящимся.

Чрезъ извѣстныя разстоянія ставятъ лекала для назначенія направленія флортимберсовъ въ этомъ мѣстѣ, дабы вѣрнѣе наклонить губы киля, такъ, чтобы онѣ образовали между собою желаемый уголъ. Стемъ и старнъ-постъ загибаются точно такимъ же образомъ, какъ и киль подъ пресами, которые для частей стема должны быть скругленные вмѣсто призматическихъ.

Очень часто угловое желѣзо замѣняетъ деревянныя подпорки, назначаемыя для поддержанія стема, старнъ-поста и шпангоутовъ и для подмостковъ вокругъ судна. Это угловое желѣзо на обѣихъ сторонахъ имѣетъ отверстія, что облегчаетъ сборку ихъ посредствомъ болтовъ съ гайками, или съ чеками.

Поставивши на мѣсто киль, стемъ и старнъ-постъ, ставятъ потомъ шпангоуты, которыхъ форму (направленіе) сохраняютъ помощію планокъ съ отверстіями. Если киль пустой, съ губами, назначенными заклепываться сверху шпунтоваго пояса, то между этимъ килемъ и шпангоутами должно оставить промежутокъ въ толщину шпунтоваго пояса, что достигается, кладя на губы киля небольшія части желѣзныхъ листовъ, которыя и образуютъ временный шпунтовый поясъ.

Шпангоуты уравновѣшиваютъ и ставятъ перпендикулярно къ килю, точно также, какъ и въ деревянныхъ судахъ; потомъ устанавливаютъ деревянныя рыбины, которыя прикрѣпляются къ каждому шпангоуту посредствомъ желѣзныхъ крючьевъ. Эти крючья схватываютъ шпангоуты со стороны, перпендикулярной къ діаметральной плоскости, проходятъ сквозь деревянныя рыбины и скрѣпляются снаружи гайками. Подъ эти гайки очень часто подкладываютъ довольно большое количество наличниковъ, дабы уменьшить длину крючковъ, которые имѣютъ винты только при самыхъ концахъ. Крючья съ гайками весьма употребительны при постановкѣ шпангоутовъ желѣзныхъ судовъ; а потому ихъ должно имѣть въ большомъ запасѣ и разныхъ величинъ.

Прежде еще установленія шпангоутовъ пробиваютъ на каждомъ изъ нихъ отверстія для заклепокъ, на той сторонѣ, которая прикрѣпляется къ наружной обшивкѣ, въ такомъ числѣ, сколько будетъ швовъ между килемъ и верхнею палубою; эти отверстія размѣщаются такъ, что соотвѣтствуютъ почти срединѣ листа. Мы увидимъ сей-часъ причину такого расположенія.

Послѣ совершеннаго установленія простыхъ шпангоутовъ и рыбинъ, приступаютъ къ наружной обшивкѣ, начиная ее за разъ отъ шпунтоваго пояса къ штирборду и къ бакборду и переходя, постепенно, отъ одного шва къ другому. Соединенія концовъ желѣзныхъ листовъ, находясь всегда между двумя шпангоутами, оканчиваются тутъ совершенно, равно какъ и соединенія концовъ каждаго листа со стемомъ и старнпостомъ. Что касается до продольныхъ соединеній, то планки ихъ покрывающія, помѣщаются отъ одного конца до другаго, проходя подъ шпангоутами, но они склепываются только въ промежуткахъ.

Каждый листъ поддерживаетъ, кромѣ того, посредствомъ болта съ чекой, помѣщеннаго въ отверстіе, сдѣланное сначала на шпангоутѣ, такимъ образомъ, что онѣ соотвѣтствуютъ, по возможности, срединѣ листа. По мѣрѣ приближенія обшивки къ деревяннымъ рыбинамъ, эти послѣднія возвышаютъ, и продолжаютъ такимъ образомъ до самаго верха судна, поддерживая бока ихъ посредствомъ пиллерсовъ изъ угловаго желѣза, котораго одинъ конецъ соединяетсся съ наружною обшивкой, съ которою скрѣпляется болтомъ, пропущеннымъ въ отверстіе заклепки.

При положеніи на мѣсто каждаго листа обшивки, надобно замѣтить двѣ главныя операціи. Первая состоитъ въ загибаніи листа, сообразно формѣ судна; вторая въ точномъ, правильномъ обрѣзываніи листовъ, чтобы каждый изъ нихъ соотвѣтствовалъ другому, возлѣ него лежащему, и въ пробиваніи отверстій для заклепокъ, такъ чтобы онѣ приходились противъ отверстій листовъ, уже положенныхъ на мѣсто. Чтобы придать каждому обшивному листу приблизительную кривизну, не пригоняя его нѣсколько разъ, употребляютъ лекала, въ видѣ четвероугольной рамки, состоящія изъ круглыхъ желѣзныхъ прутиковъ, имѣющихъ въ діаметрѣ около $\frac{7}{16}$ дюйма; одинъ изъ нихъ изогнутъ по шпангоуту, слѣдуя длинѣ листа по срединѣ; два другіе имѣютъ кривизну двухъ конечныхъ шпангоутовъ, а четвертый согнутъ по діагонали обшивнаго листа.

Нагрѣвши желѣзный листъ въ печи до красна, придаютъ ему форму, ударяя его молотомъ на длинной чугунной наковальнѣ, сглаживаютъ его по срединѣ, округляютъ по краямъ, примѣняя къ нему четыре желѣзныхъ лекала. Этимъ процессомъ не получается еще настоящая форма поверхности листа; однако, на практикѣ, онъ достаточенъ, потому что сгибаемость листа сдѣлаетъ остальное. Когда поверхность листамъ придается довольно правильная, тогда служитъ для этаго катальная машина, вмѣсто того чтобъ сгибать ихъ ударами молота.

Наконецъ, чтобы прикрѣпить листы къ шпангоутамъ, употребляютъ глубокій прессъ имѣющій видъ подковы, съ маленькимъ отверстіемъ. Винтъ, ввинчиваемый въ конецъ одной изъ вѣтвей, служитъ для нажиманія къ другой вѣтви предмета, который хотятъ укрѣпить. Поддерживая такимъ образомъ листъ, обчерчиваютъ его иглою, которую нажимаютъ по кромкамъ листовъ, уже помѣщенныхъ и на которые первый листъ долженъ упереться. Въ горизонтальномъ соединеніи, если оно будетъ производиться положеніемъ края на край, новый листъ покрываетъ отверстія заклепокъ, уже пробитыхъ въ предыдущемъ листѣ; тогда маленькимъ кусочкомъ дерева, обмокнутымъ въ разведенныя водою бѣлила, отмѣчаютъ всѣ отверстія на листѣ, еще непробитомъ, противъ отверстій предыдущаго листа; также отмѣчаютъ мѣста, гдѣ должны проходить шпангоуты и диры уже пробитыя въ нихъ; потомъ относятъ листъ въ мастерскую, гдѣ его обрѣзываютъ и пробиваютъ отверстіями по замѣткамъ. По срединѣ двухъ чертъ, обназначающихъ мѣсто каждаго шпангоута, пробиваютъ отверстія, отмѣченныя бѣлилами и два другихъ у кромки листа; послѣ того относятъ листъ на мѣсто, гдѣ держатъ его нѣкоторое время, пока приложатъ къ нему желѣзную планку, которая должна быть помѣщена на плоскомъ соединеніи. Сверху, сквозь отверстія двухъ, возлѣ лежащихъ листовъ, отмѣчаютъ заклепки этой планки, которую отсылаютъ потомъ въ мастерскую для пробивки отверстій и которую наконецъ кладутъ на мѣсто. Когда вся обшивка будетъ, такимъ образомъ, положена на мѣсто, остается кончить соединенія ея со шпангоутами. Для этаго, отмѣчаютъ на каждомъ шпангоутѣ; сквозь пробитыя уже отверстія въ листахъ мѣста заклепокъ, которыя должны соединять шпангоуты съ обшивкою; такимъ образомъ идутъ къ верху постепенно по каждому шпангоуту, которые, какъ мы видѣли, были укрѣплены на время посредствомъ болтовъ съ чеками. Оканчиваютъ соединенія листовъ съ однимъ изъ шпангоутовъ, закладывая изнутри заклепки, а снаружи расклепывая ихъ въ потай; на обшивномъ листѣ и на ребрѣ шпангоута, съ нимъ соединяемымъ, предварительно просверливаютъ три отверстія а на другомъ ребрѣ шпангоута дѣлаютъ отверстія на разстояніи шести дюймовъ, которыя служатъ въ послѣдствіи для того, чтобъ сдѣлать шпангоутъ двойнымъ. Потомъ кладутъ сдѣдующій за тѣмъ листъ точно такимъ образомъ и продолжаютъ это далѣе. Въ это-то время придѣлываютъ къ каждому простому шпангоуту угловое желѣзо, чтобъ сдѣлать его двойнымъ и скрѣпляютъ его съ флортимберсами

Угловое желѣзо, употребляемое для соединенія перегородокъ съ наружною обшивкою, сначала пригоняется и укрѣпляется временно, какъ и простые шпангоуты; потомъ уже, когда обшивка будетъ окончена, то на шпангоутахъ перегородокъ отмѣчаютъ швы листовъ края на край, равно какъ и планки на соединеніяхъ въ стыкъ; потомъ снимаютъ этотъ шпангоутъ, передаютъ его въ кузницу, гдѣ изгибаютъ сообразно формы наружной обшивки, для заклепокъ которой и пробиваютъ на немъ отверстія по всей его окружности. Соотвѣтствующія же имъ отверстія въ наружной обшивкѣ, просверливаются и раскрашиваются уже на мѣстѣ. Потомъ это угловое желѣзо приклепываютъ къ обшивкѣ и тщательно расклепываютъ швы по всей окружности. Такимъ же способомъ расклепываютъ послѣ всѣ швы наружной обшивки.

Начиная съ этаго, производство работъ въ желѣзныхъ судахъ, весьма просто. Послѣ того устанавливаютъ клямсы, помѣщаютъ постепенно листы съ отверстіями для бимсовъ оканчиваютъ верхніе клетни, гальюнъ и планчеръ, потомъ обшиваютъ палубы; когда кладутъ на мѣсто кильсоны, то наблюдаютъ, чтобы не придѣлывать деревянныхъ частей къ желѣзу, не покрывъ послѣдняго, предварительно, хорошимъ слоемъ сурика и не проложивъ въ разныхъ мѣстахъ, войлокомъ, о чемъ я уже говорилъ прежде, въ описаніи соединенія деревянныхъ частей съ желѣзными.

Не входя въ подробности способа выдѣлки и положенія на мѣсто частей судна, я полагаю, что предыдущія показанія достаточны для объясненія этаго предмета; объемъ сочиненія не позволяетъ мнѣ распространиться объ этомъ, но всѣ, знакомые съ котельною работою, безъ труда могутъ дополнить то, чего недостаетъ въ этой послѣдней статьѣ (*).

КОНЕЦЪ II-й ЧАСТИ.

(*) Послѣднія двѣ статьи, я постараюсь распространить подробнымъ описаніемъ всѣхъ механическихъ устройствъ и работъ — въ пароходостроительномъ заведеніи Воткинскаго завода, для большей ясности, я представлю планъ верфи и мастерскихъ, чертежи машинъ, печей, горновъ и вообще всѣхъ инструментовъ здѣсь употребляемыхъ, способъ приведенія въ дѣйствіе всѣхъ механизмовъ, помощію паровой машины; кромѣ того, я укажу на нѣкоторыя частности, которыя, по мнѣнію моему, заслуживаютъ быть упомянутыми. Описаніе это я представлю тотчасъ по окончаніи работъ перваго желѣзнаго парохода — Астрабадъ.

ОБЪЯВЛЕНІЕ

О ПРОДОЛЖЕНІИ ИЗДАНІЯ ГАЗЕТЫ

МАНУФАКТУРНЫЯ и ГОРНОЗАВОДСКІЯ ИЗВѢСТІЯ

въ 1850 году.

По обязанностямъ службы, а еще болѣе по причинѣ отъѣзда за границу, по порученію Правительства, прежній редакторъ этой газеты не имѣлъ возможности строго слѣдить за исправностію своевременнаго выхода положеннаго числа № №. Хотя Начальство и приняло мѣры къ успѣшнѣйшему выполненію другими, обязанности отсутствовавшаго редактора, тѣмъ не менѣе въ составленіи и печатаніи газеты должны были естественно послѣдовать остановки.

Съ будущаго года изданіе газеты Мануфактурныя и Горнозаводскія извѣстія поручено Департаментомъ Мануфактуръ и Внутренней Торговли съ разрѣшенія Г. Министра Финансовъ другому редактору А. П. Максимовичу, издававшему въ 1831 году промышленный листокъ Сѣверный Муравей.

Мануфактурныя и Горнозаводскія Извѣстія будутъ выходить еженедѣльно одинъ разъ, по листу, въ четвертку.

Въ составъ газеты войдутъ слѣдующіе предметы:

а) Оффиціальная часть.

1) Краткія увѣдомленія о распоряженіяхъ Г. Министра Финансовъ и Главноуправляющаго Корпусомъ Горныхъ Инженеровъ, Департамента Мануфактуръ и Внутренней Торговли и Департамента Горныхъ и Соляныхъ Дѣлъ.

2) Извѣстія о выдаваемыхъ въ Россіи привиллегіяхъ съ краткимъ указаніемъ выгодъ отъ предполагаемымъ усовершеній или изобрѣтеній; также объявленія о поступившихъ просьбахъ о выдачѣ привиллегій.

б) Не оффиціальная часть.

3) Извѣстія, заимствованныя изъ иностранныхъ журналовъ, книгъ, также изъ заграничной переписки о новѣйшихъ открытіяхъ, изобрѣтеніяхъ и улучшеніяхъ по Мануфактурной и Горнозаводской части.

4) Статьи по Механикѣ, Химіи, Технологіи и Горнозаводскимъ наукамъ, которыя служатъ основаніемъ промышленной дѣятельности человѣка. Редакція поставитъ себѣ особенною обязанностію излагать предметы этого отдѣленія языкомъ возможно простымъ и удобопонятнымъ.

5) Объявленія о получаемыхъ изъ чужихъ краевъ образцахъ издѣлій и разныхъ предметахъ.

6) Извѣстія о вновь учреждаемыхъ замѣчательныхъ фабрикахъ и заводахъ.

7) Извѣстія о выдаваемыхъ въ чужихъ краяхъ важнѣйшихъ привиллегіяхъ.

8) Извѣстія объ издаваемыхъ въ Россіи и заграницею важнѣйшихъ книгахъ по разнымъ отраслямъ промышленности.

Подписка принимается въ Редакціи Мануфактурнаго Журнала, въ Департаментѣ Мануфактуръ и Внутренней Торговли, въ Редакціи Коммерческой Газеты, въ Департаментѣ Внѣшней Торговли; въ Канцеляріи Ученаго Комитета Корпуса Горныхъ Инженеровъ, въ Штабѣ сего Корпуса; въ Горныхъ Правленіяхъ: Московскомъ, Уральскомъ и Алтайскомъ; въ Соляныхъ Правленіяхъ: Астраханскомъ, Бессарабскомъ, Крымскомъ и Дедюхинскомъ, въ главныхъ Почтамтахъ у книгопродавца Ратькова въ домѣ Голландской Церкви. Подписная цѣна назначается 3 рубля серебромъ, съ пересылкою во всѣ города и съ доставкою на домъ въ Санктпетербургѣ.

Редакція съ благодарностію приметъ всякое извѣстіе о движеніи и успѣхѣ отечественной промышленности и будетъ помѣщать такія сообщенія въ газетѣ при первой возможности, коль скоро они окажутся соотвѣтствующими правиламъ преподаннымъ редакціи.

Детали соединеній желѣзныхъ листовъ и наугольниковъ въ настоящую величину.

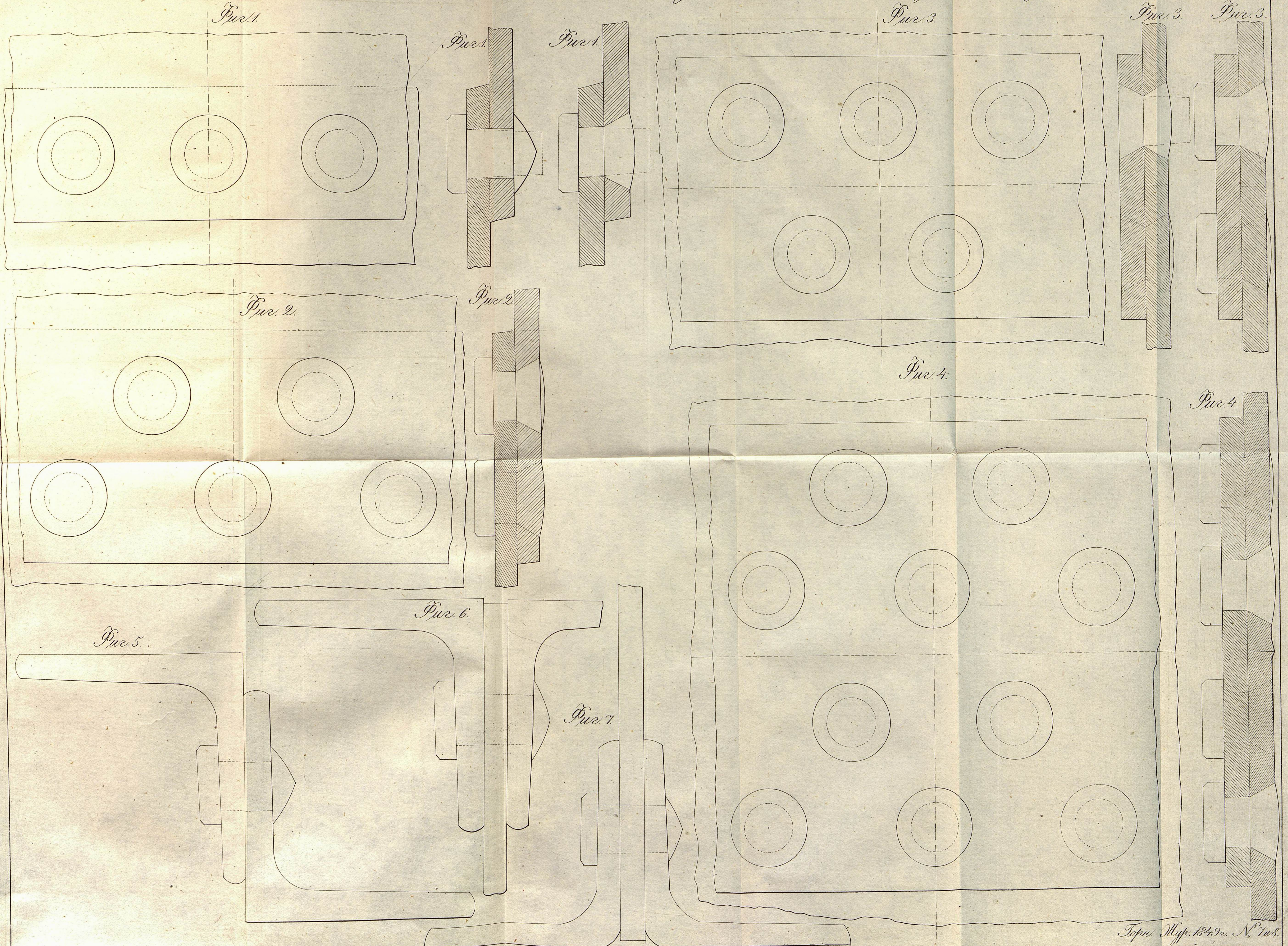
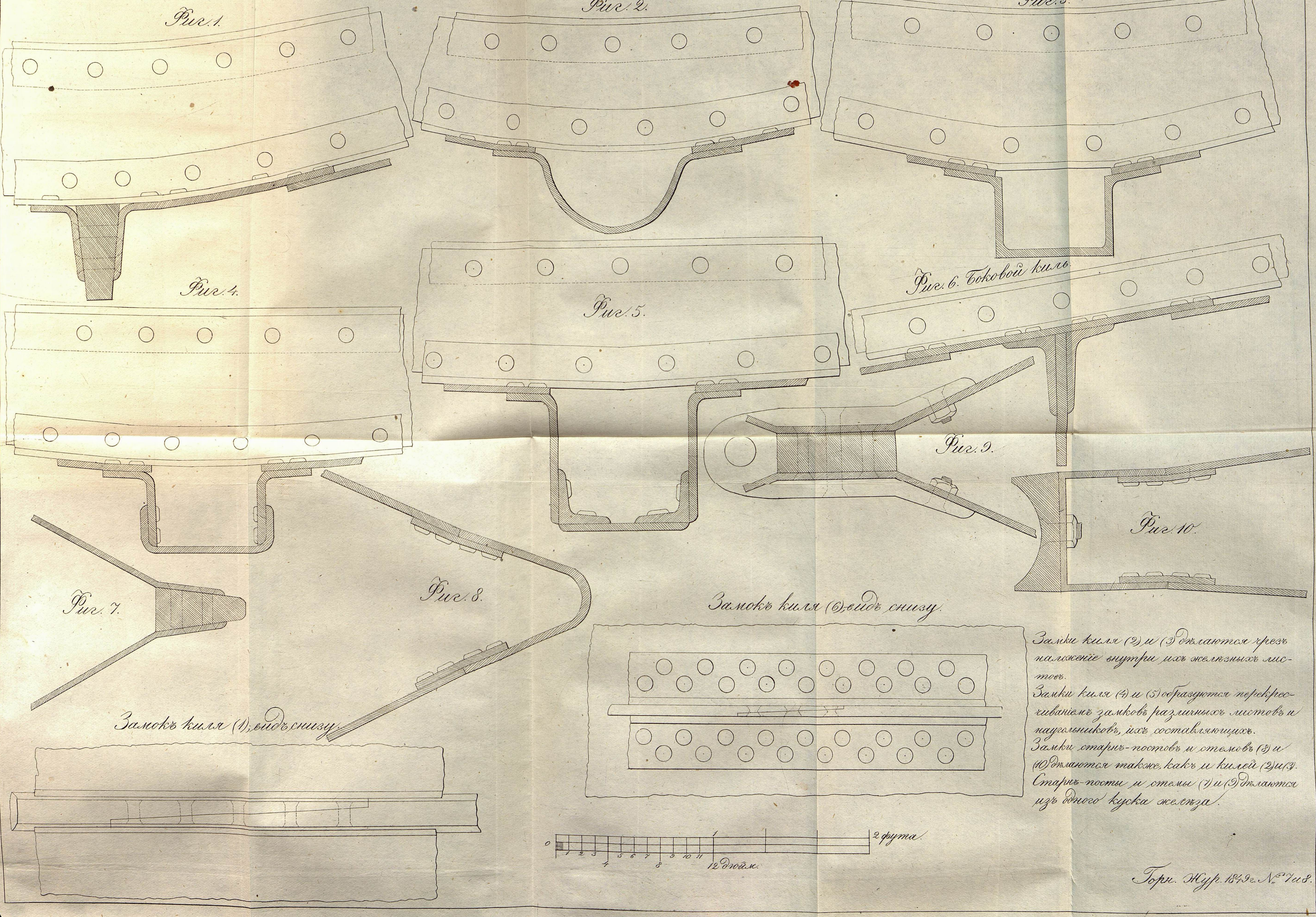

Фиг. 1.
Фиг. 1.
Фиг. 1.
Фиг. 3.
Фиг. 3.
Фиг. 3.
Фиг. 2.
Фиг. 2.
Фиг. 4.
Фиг. 4.
Фиг. 6.
Фиг. 5.
Фиг. 7.

Табл. II

Сѣченія килей, старнъ-постовъ и стемовъ.


Фиг. 1.
Фиг. 2.
Фиг. 3.
Фиг. 4.
Фиг. 5.
Фиг. 6. Боковой киль.
Фиг. 7.
Фиг. 8.
Фиг. 9.
Фиг. 10.
Замокъ киля (1), видъ снизу.
Замокъ киля (6), видъ снизу.
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12 дюйм.
1
2 фута.

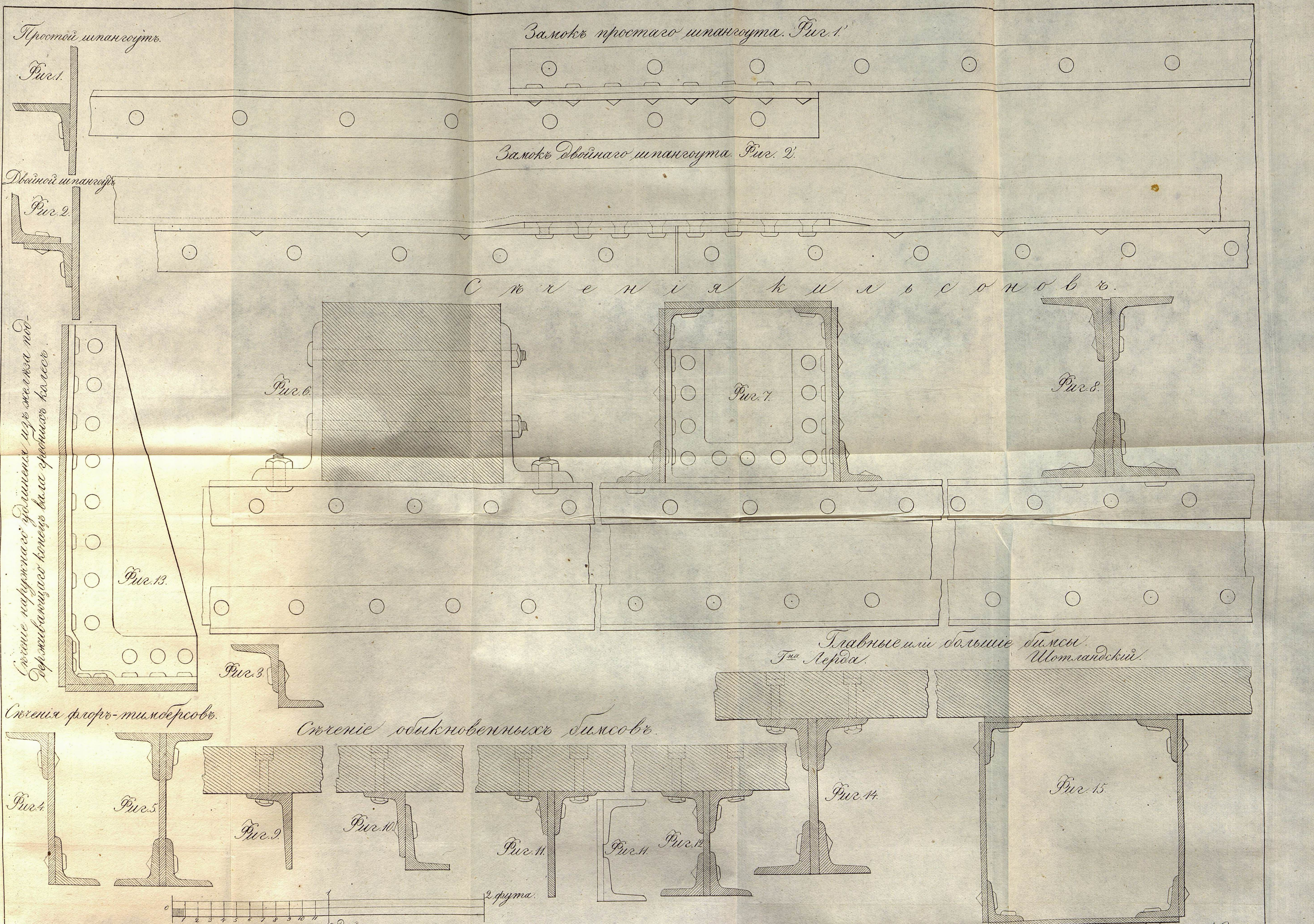
Замки киля (2) и (3) дѣлаются чрезъ наложеніе внутри ихъ желѣзныхъ листовъ.

Замки киля (4) и (5) образуются перекрещиваніемъ замковъ различныхъ листовъ и наугольниковъ, ихъ составляющихъ.

Замки старнъ-постовъ и стемовъ (8) и (10) дѣлаются также, какъ и килей (2) и (3).

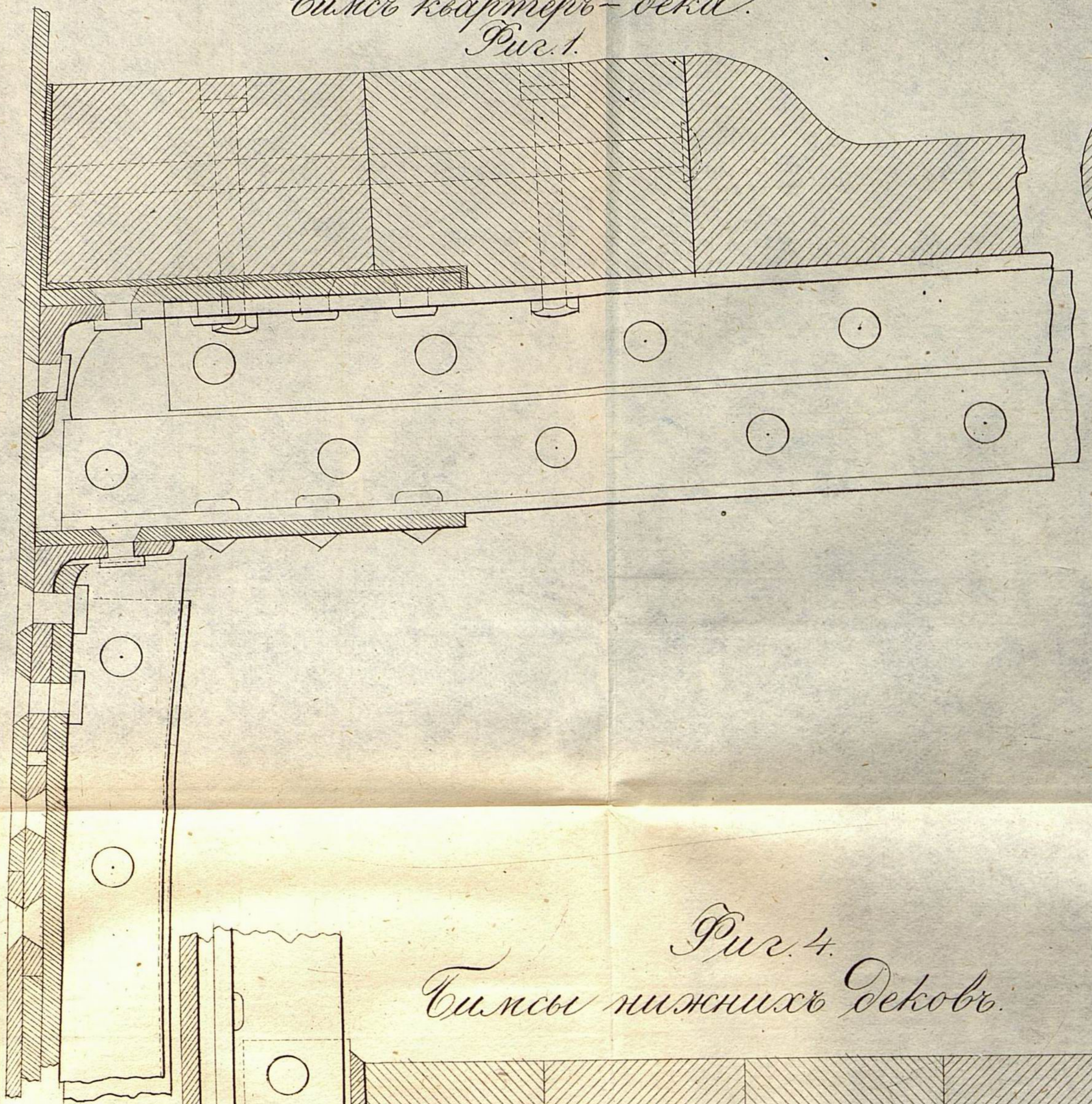
Старнъ-посты и стемы (7) и (9) дѣлаются изъ одного куска желѣза.

Горн. Жур. 1849 г. №№ 7 и 8.

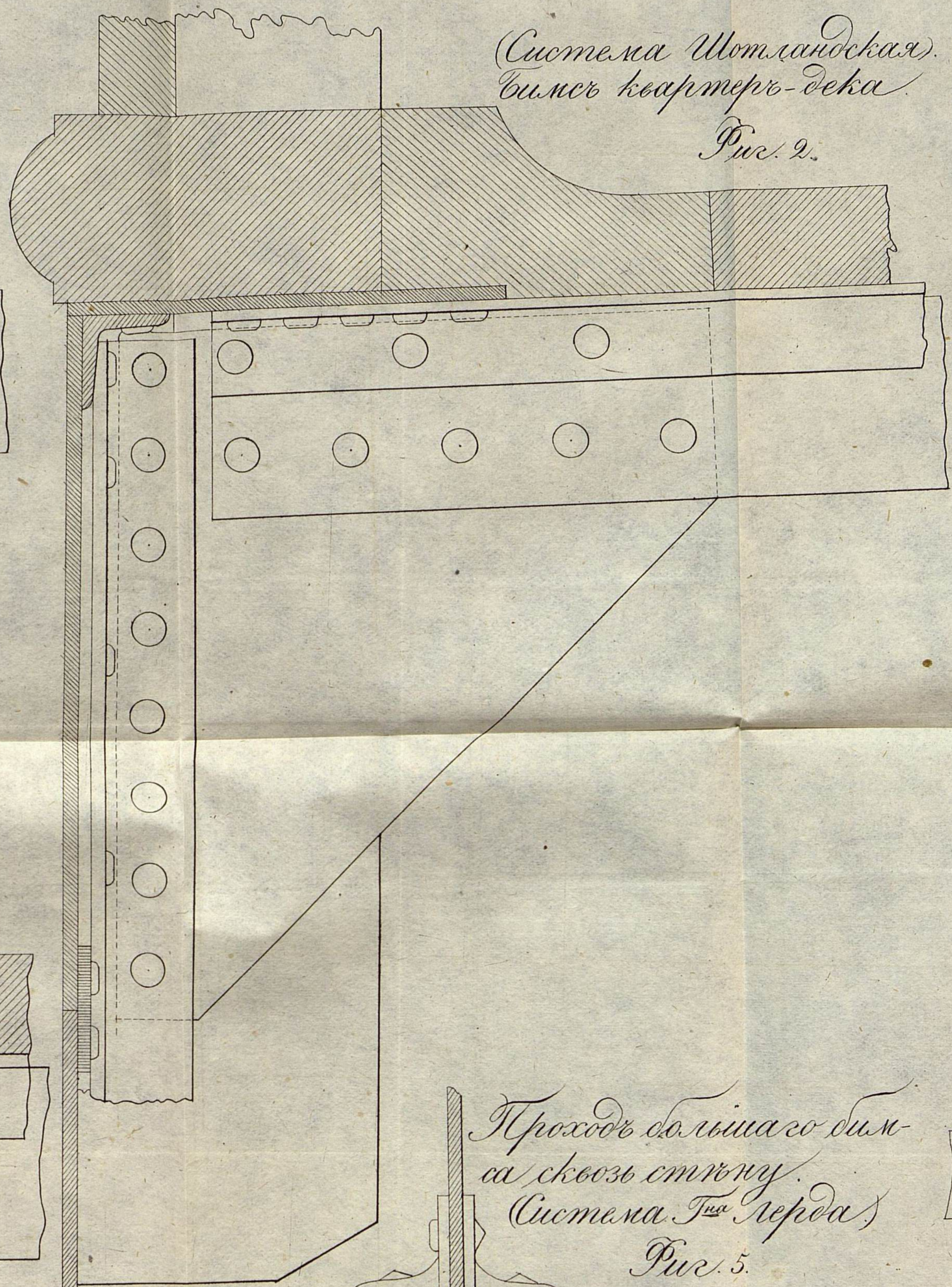

Простой шпангоутъ.
Фиг. 1.
Замокъ простаго шпангоута. Фиг. 1.
Замокъ двойнаго шпангоута. Фиг. 2.
Двойной шпангоутъ.
Фиг. 2.
Сѣченія кильсоновъ.
Фиг. 6.
Фиг. 7.
Фиг. 8.
Сѣченіе наружнаго удлиненія изъ желѣза поддерживающаго конецъ вала гребныхъ колесъ
Фиг. 13.
Фиг. 3.
Главные или большіе бимсы.
Г-на Лерда.
Шотландскій.
Сѣченія флоръ-тимберсовъ.
Сѣченіе обыкновенныхъ бимсовъ.
Фиг. 4.
Фиг. 5.
Фиг. 9.
Фиг. 10.
Фиг. 11.
Фиг. 11.
Фиг. 12.
Фиг. 14.
Фиг. 15.
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
12 дюйм.
1
2 фута.

Различныя системы соединенія бимсовъ съ боками судна.

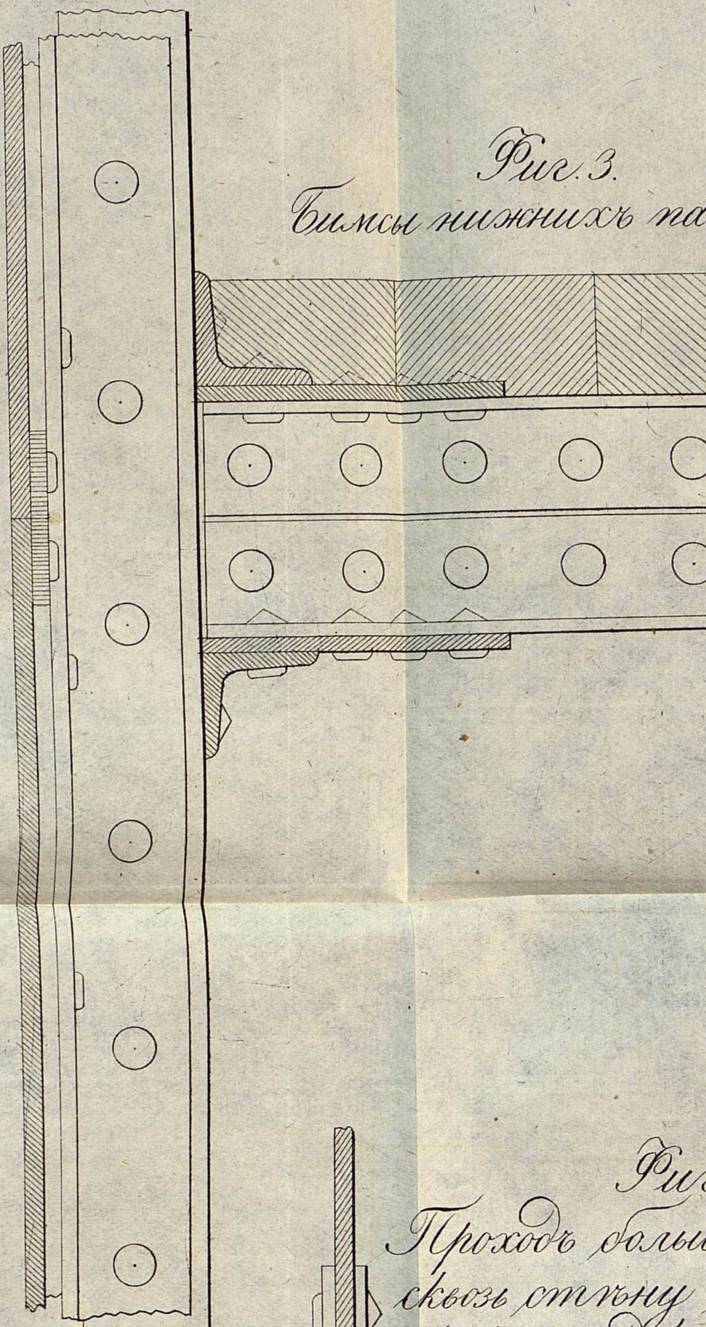
(Послѣдняя система Г^на Лерда).
Бимсъ квартеръ-дека.
Фиг. 1.



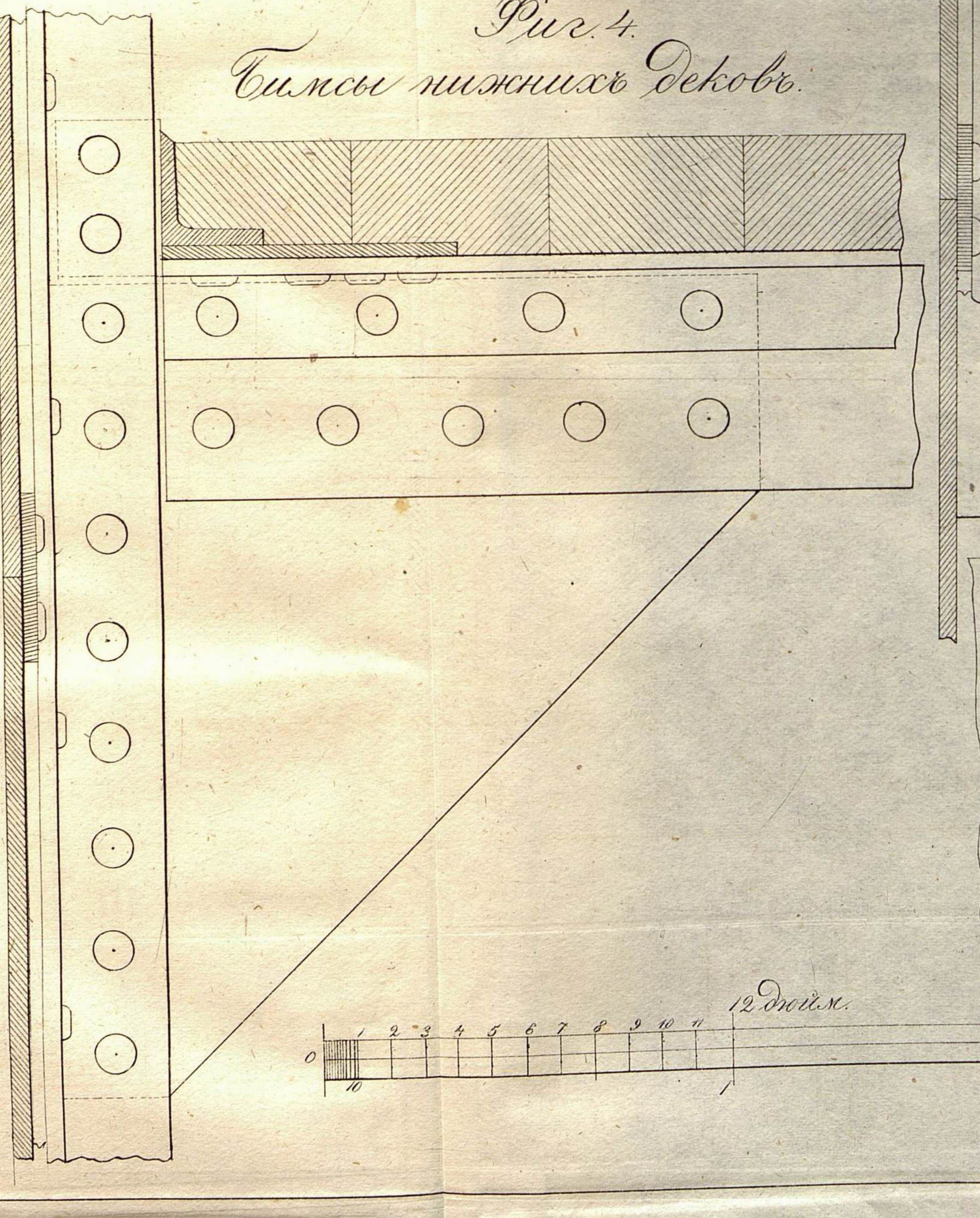
(Система Шотландская).
Бимсъ квартеръ-дека.
Фиг. 2.



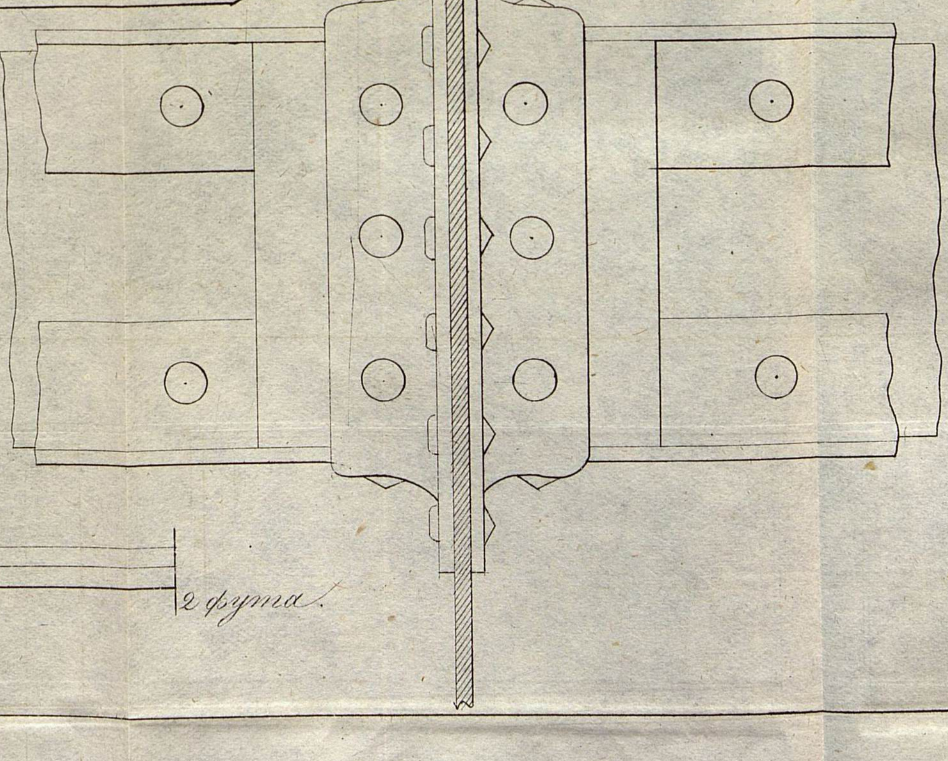
Фиг. 3.
Бимсы нижнихъ палубъ.



Фиг. 4.
Бимсы нижнихъ дековъ.



Проходъ большаго бимса сквозь стѣну.
(Система Г^на Лерда)
Фиг. 5.



Фиг. 6.
Проходъ большаго бимса сквозь стѣну судна.
(Шотландская система).

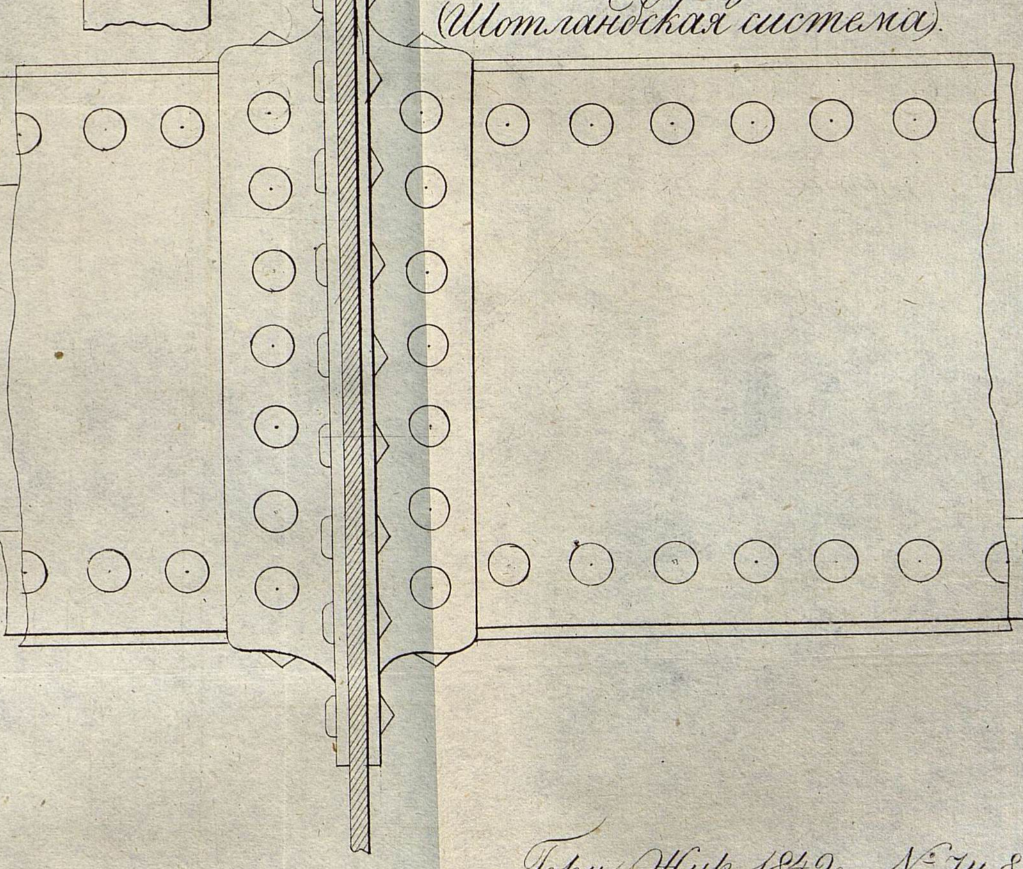
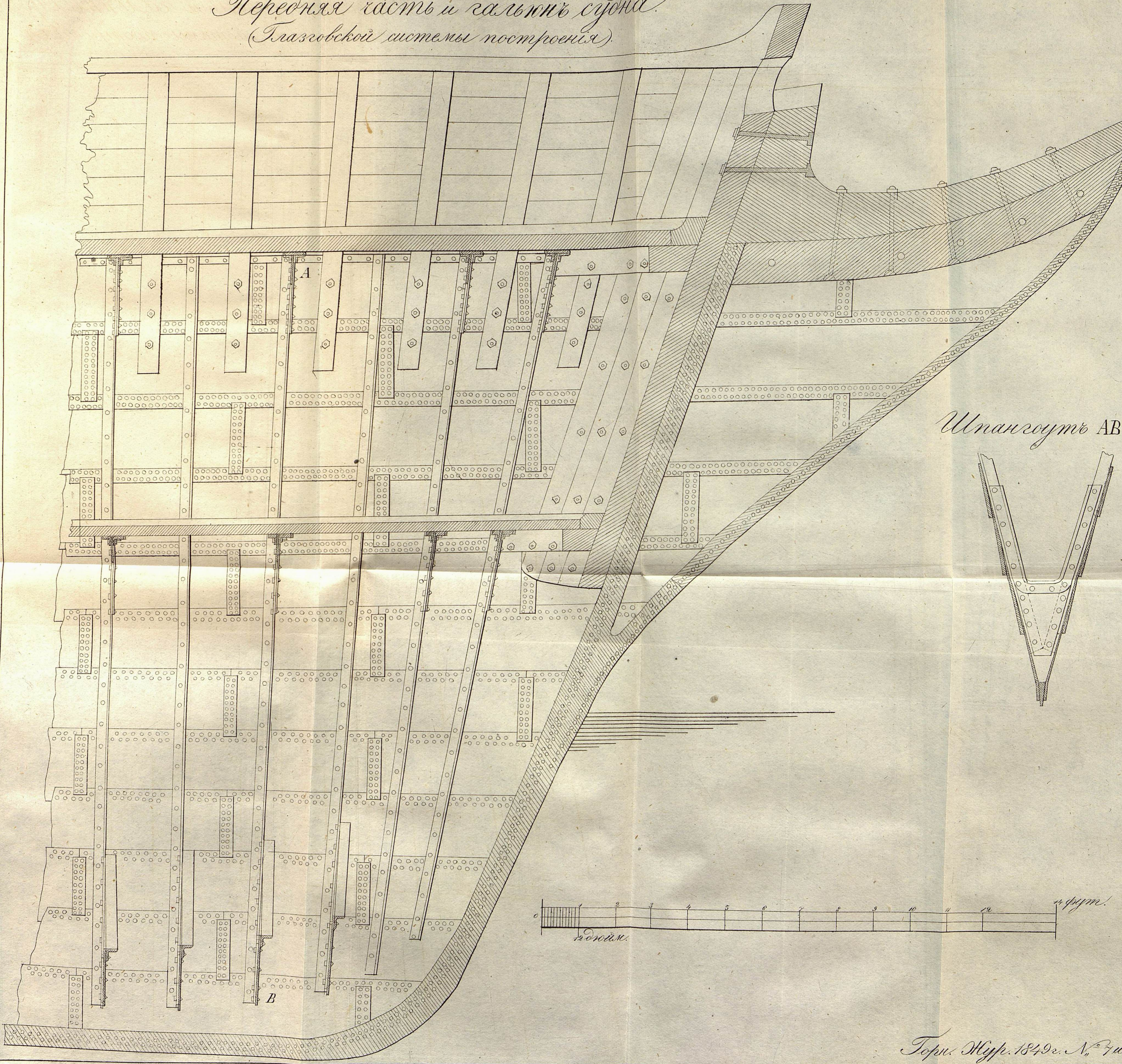


Табл. V.

Передняя часть и гальюнъ судна.

(Глазговской системы построенія).



Шпангоутъ AB.

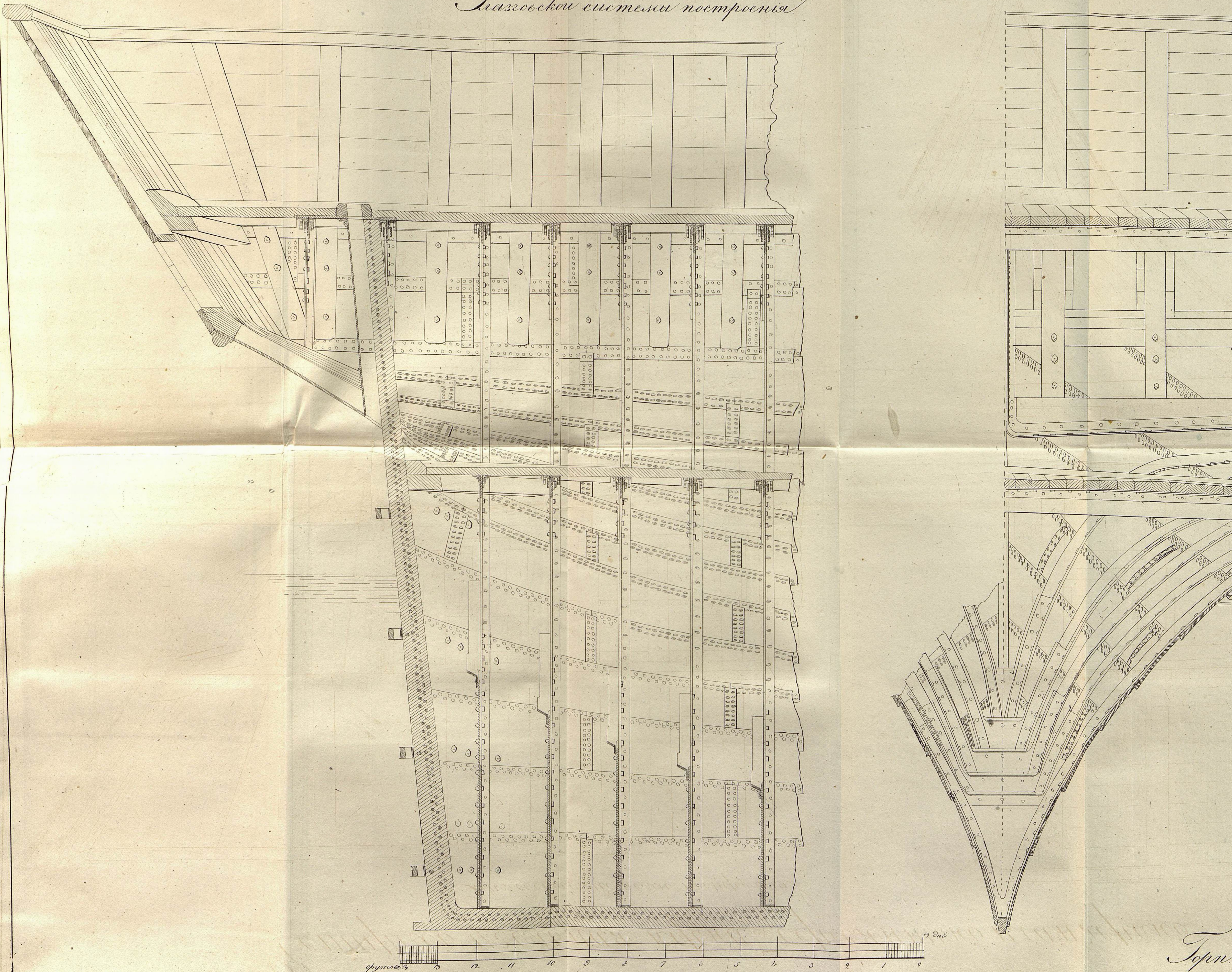
A
B
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
14 футъ.
12 дюйм.

Горн. Жур. 1849 г. № 7 и 8.

Табл. VI.

Четырехъ-угольная корма съ деревяннымъ планчеромъ

Глазговской системы построенія

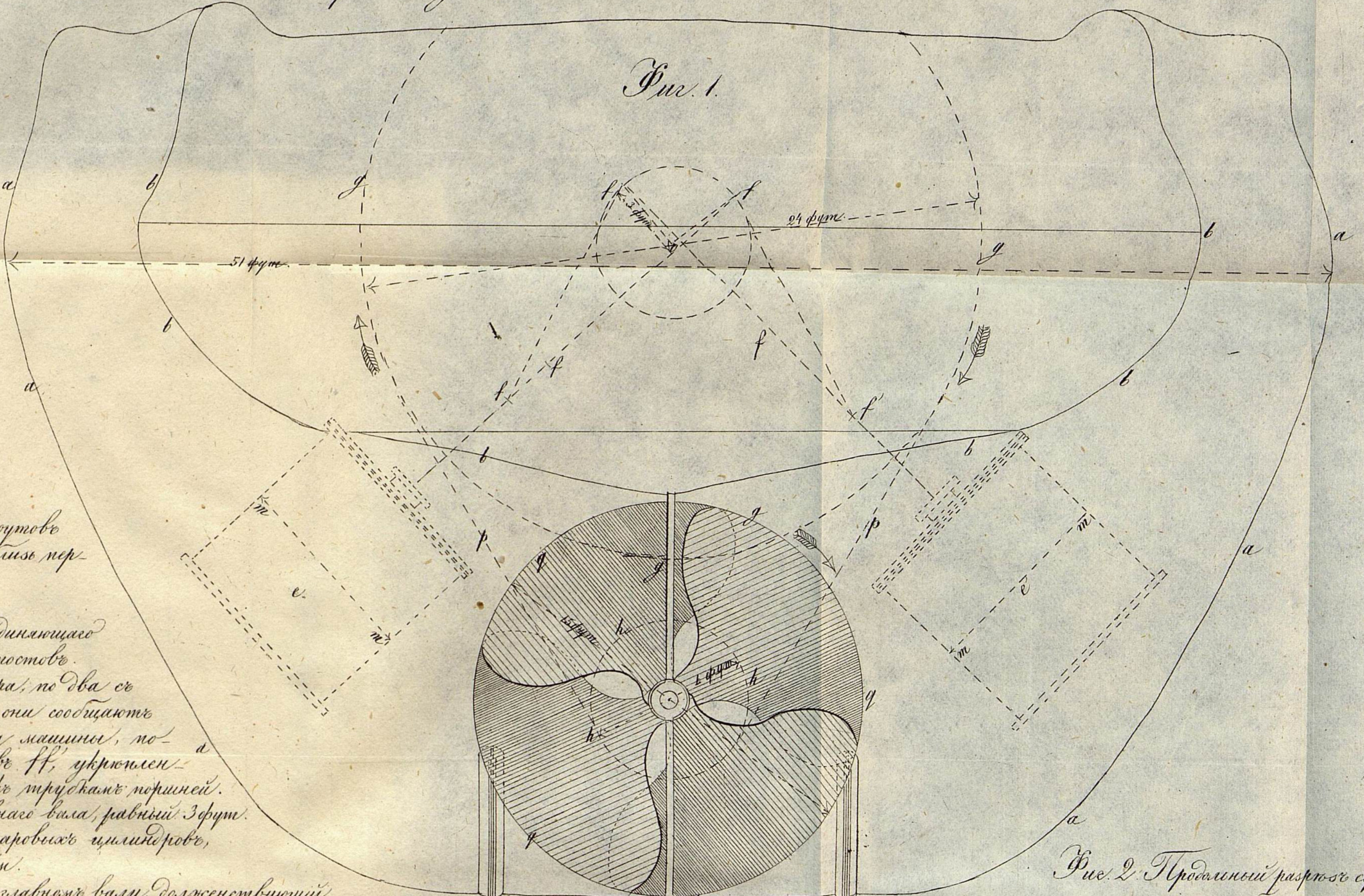

12 дюй.
футовъ 14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0

Горн. Жур. 1849 г. № 7 и 8.

Гретъ-Бритенъ

Паровое судно съ винтомъ, силою въ 1280 лошадей

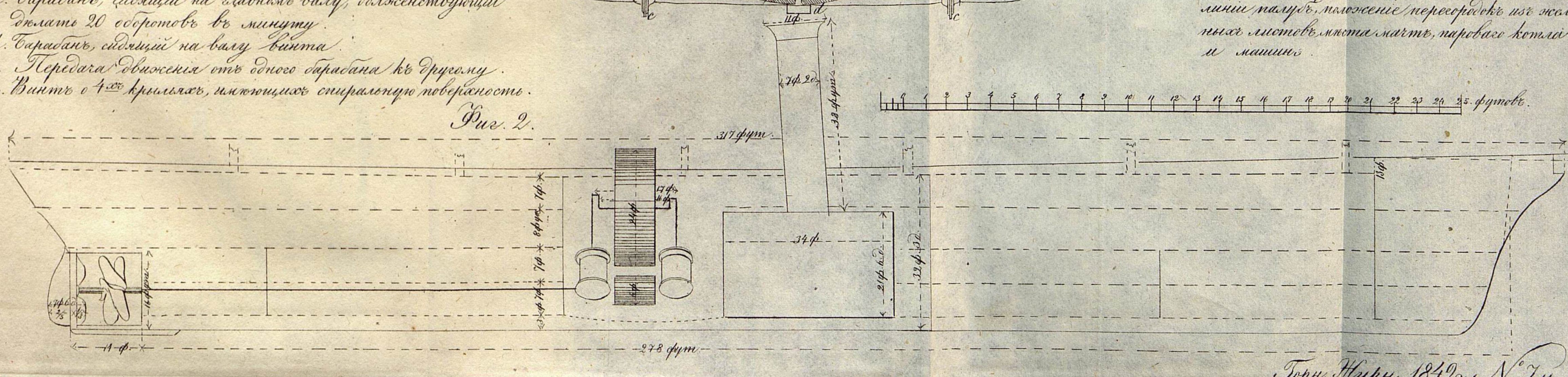
Фиг. 1.


a
b
g
f
24 фут.
51 фут.
1 фут.
e.
m
p
15 фут.
4 фут.
h
d
c

Объясненіе

aaa. Сѣченіе судна внѣ шпангоутовъ
bbb. Сѣченіе сверху винта и близь перваго старнъ-поста.
cc' Боковые кили.
d. Часть желѣзнаго киля, соединяющаго талоны двухъ старнъ-постовъ.
ee' Четыре паровые цилиндра, по два съ каждой стороны судна; они сообщаютъ движеніе главному валу машины, помощію четырехъ рычаговъ ff', укрѣпленныхъ непосредственно къ трубкамъ поршней.
of. Радіусъ рукоятокъ главнаго вала, равный 3 фут.
mm'. Внутренній діаметръ паровыхъ цилиндровъ, равный 7 фут. 4 дюйм.
ggg. Барабанъ, сидящій на главномъ валу, долженствующій дѣлать 20 оборотовъ въ минуту.
hhh. Барабанъ, сидящій на валу винта.
pp. Передача движенія отъ одного барабана къ другому.
qqqq. Винтъ о 4хъ крыльяхъ, имѣющихъ спиральную поверхность.

Фиг. 2.


11 ф.
7 ф. 2 д.
32 фут.
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25. футовъ.
317 фут.
34 ф.
21 ф. 6 д.
32 ф. 5 д.
7 ф.
8 ф.
14 ф.
11 ф.
278 фут.

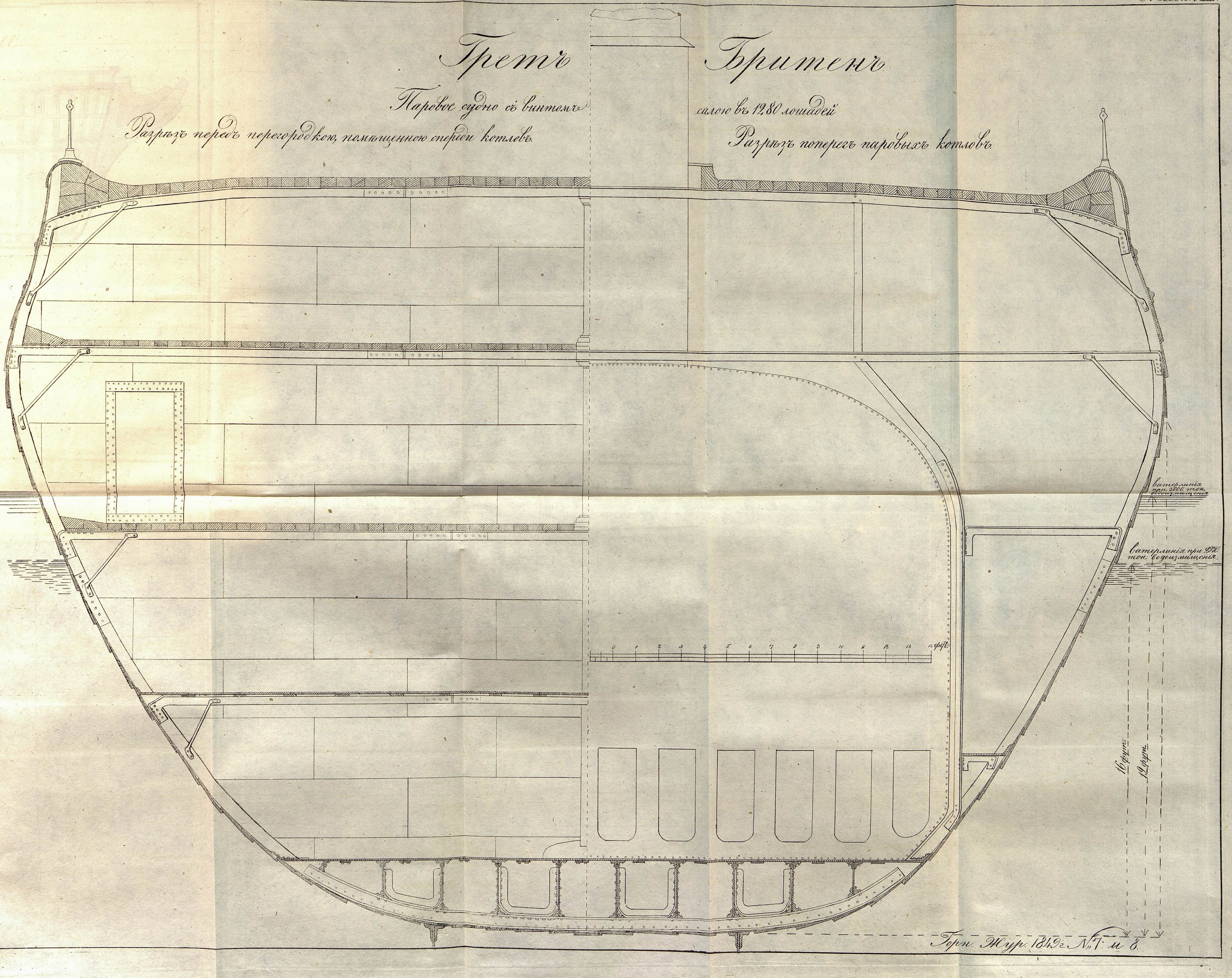
Фиг. 2. Продольный разрѣзъ судна, показывающій линіи палубъ, положеніе перегородокъ изъ желѣзныхъ листовъ, мѣста мачтъ, паровагo котла и машинъ.

Гретъ Бритенъ

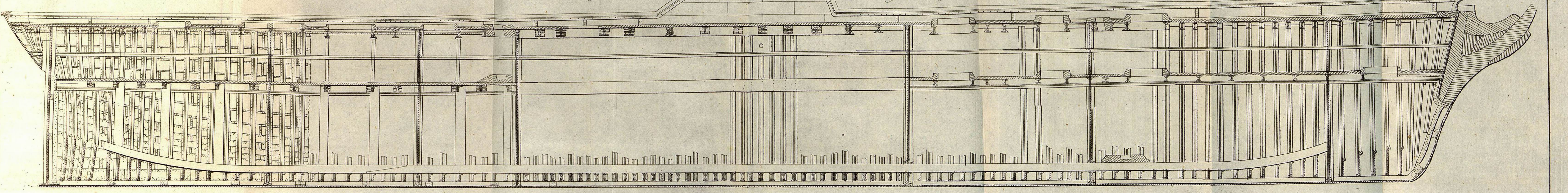
Паровое судно съ винтомъ силою въ 1280 лошадей

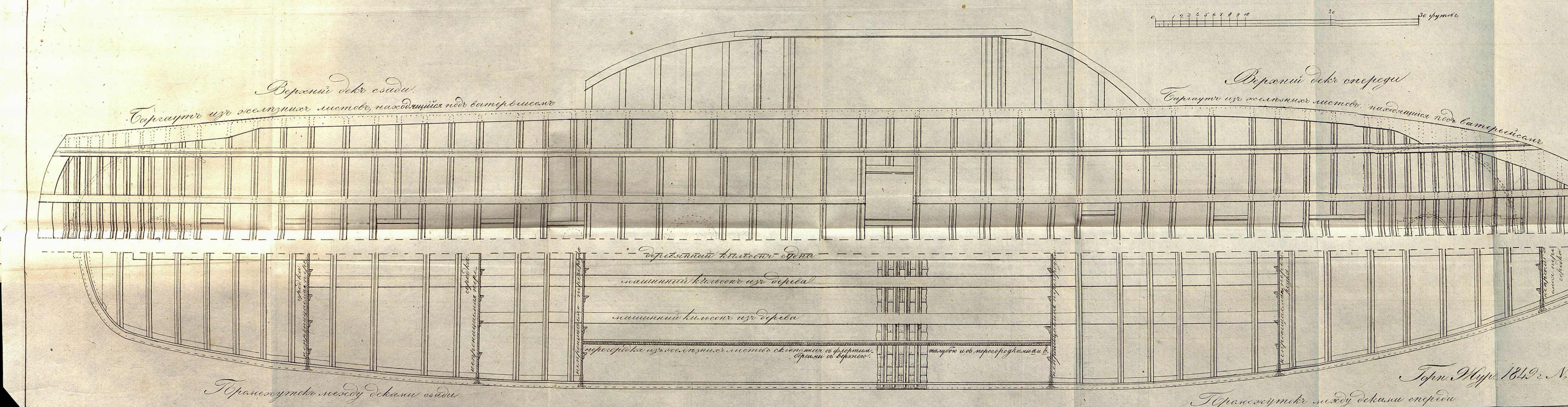
Разрѣзъ передъ перегородкою, помѣщенною спереди котловъ.

Разрѣзъ поперегъ паровыхъ котловъ.


ватерлинія при 3000. тон. водоизмѣщенія
ватерлинія при 2970. тон. водоизмѣщенія
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 фут.
16 фут.
19 фут.

Продольный разрѣзъ Гвадалупа.




0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 20 30 футовъ
Верхній декъ сзади
Баргаутъ изъ желѣзныхъ листовъ, находящійся подъ ватервисомъ
Верхній декъ спереди
Баргаутъ изъ желѣзныхъ листовъ, находящійся подъ ватервейсамъ
деревянный кильсонъ дна
машинный кильсонъ изъ дерева
машинный кильсонъ изъ дерева
перегородка изъ желѣзныхъ листовъ склепанная съ флортимберсами съ верхнею палубою и съ перегородками a и b.
непроницаемая перегородка
непроницаемая перегородка
непроницаемая перегородка
непроницаемая перегородка
непроницаемая перегородка
непроницаемая перегородка
Промежутокъ между деками сзади
Промежутокъ между деками спереди

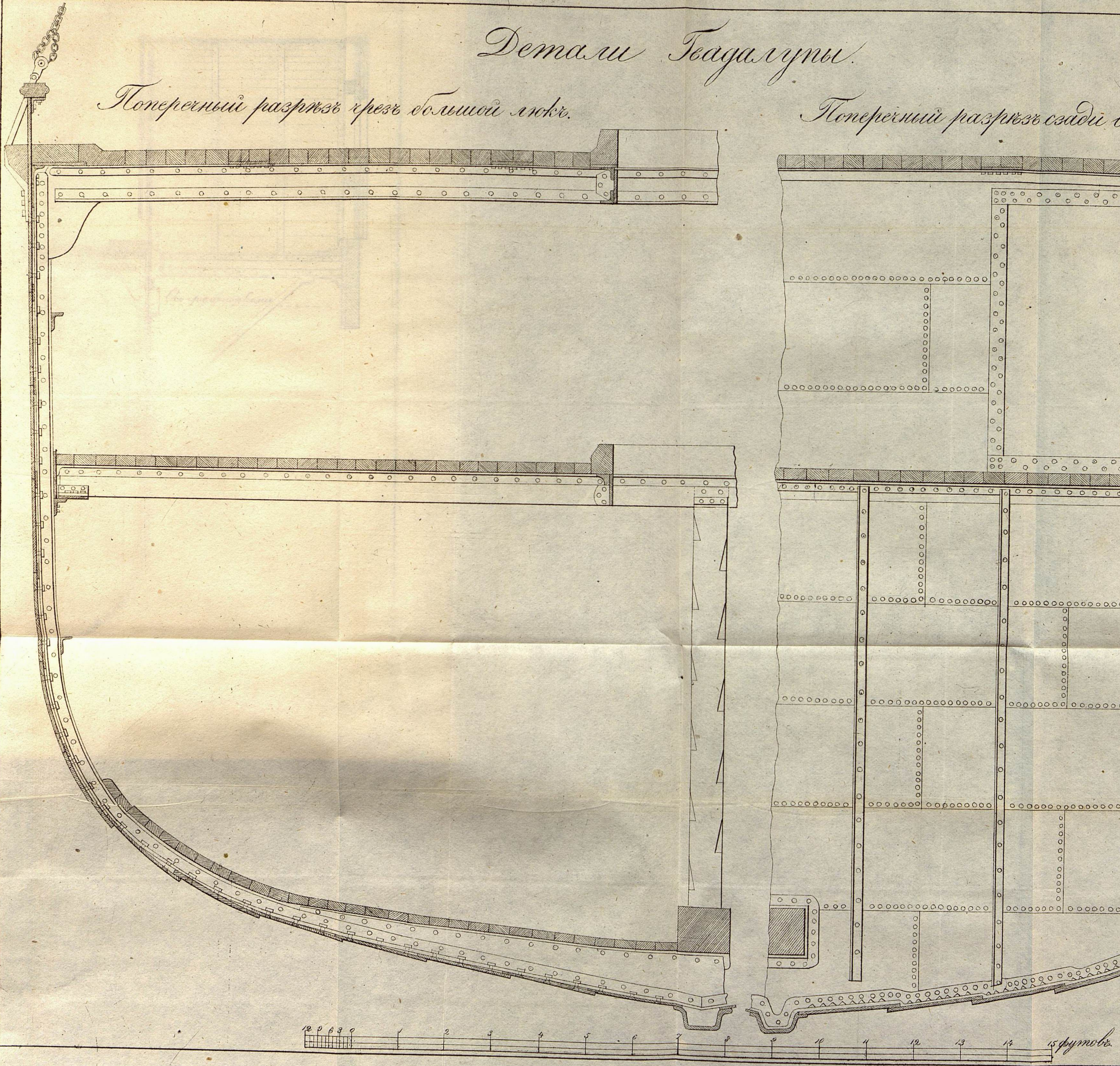
Горн. Жур. 1842 г. № 7 и 8.

Табл. X.

Детали Гвадалупы.

Поперечный разрѣзъ чрезъ большой люкъ.

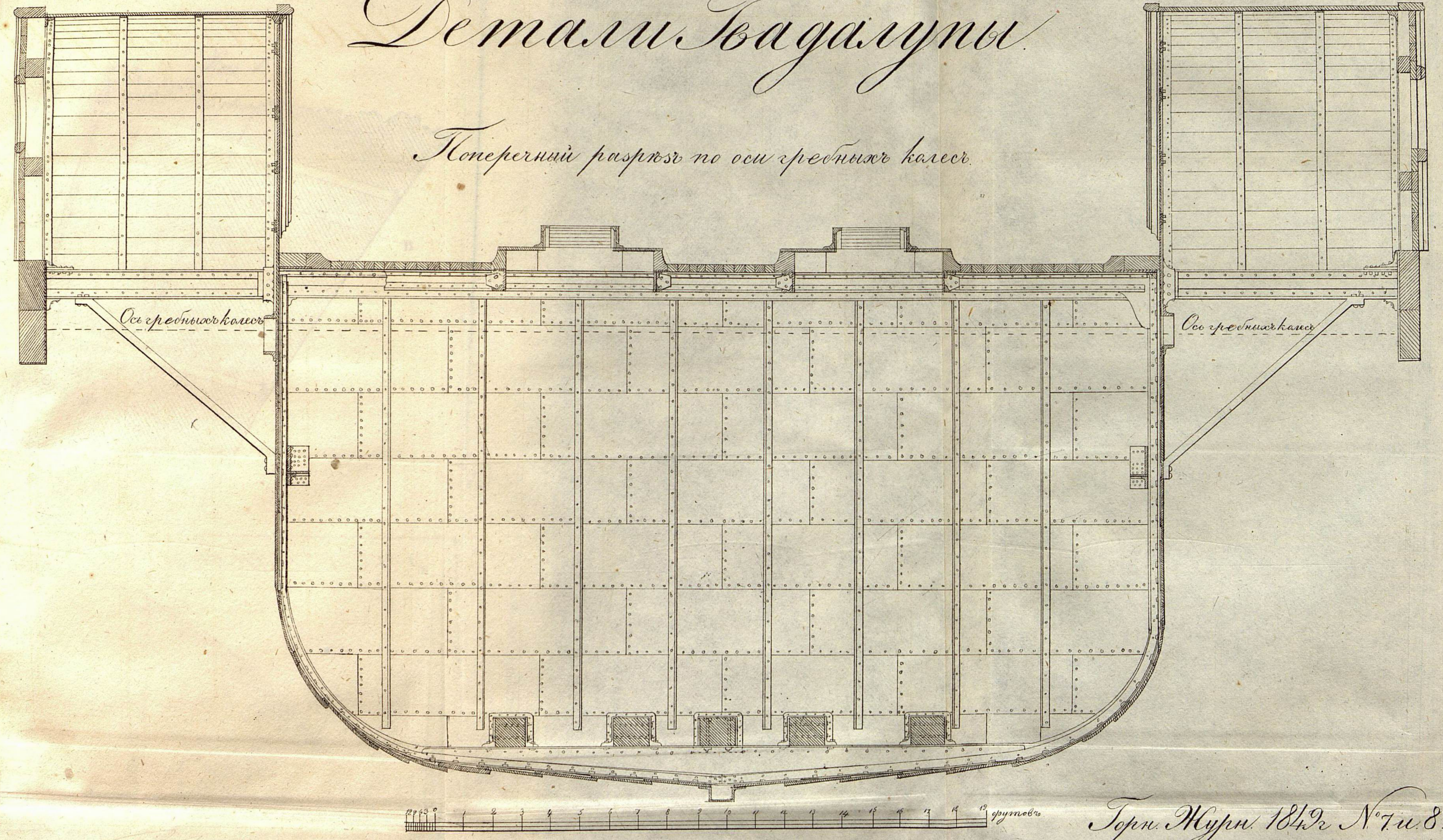
Поперечный разрѣзъ сзади второй перегородки отъ носа.


12 9 6 3 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 футовъ.

Горн. Жур. 1849 г. № 7 и 8.

Детали Гвадалупы.

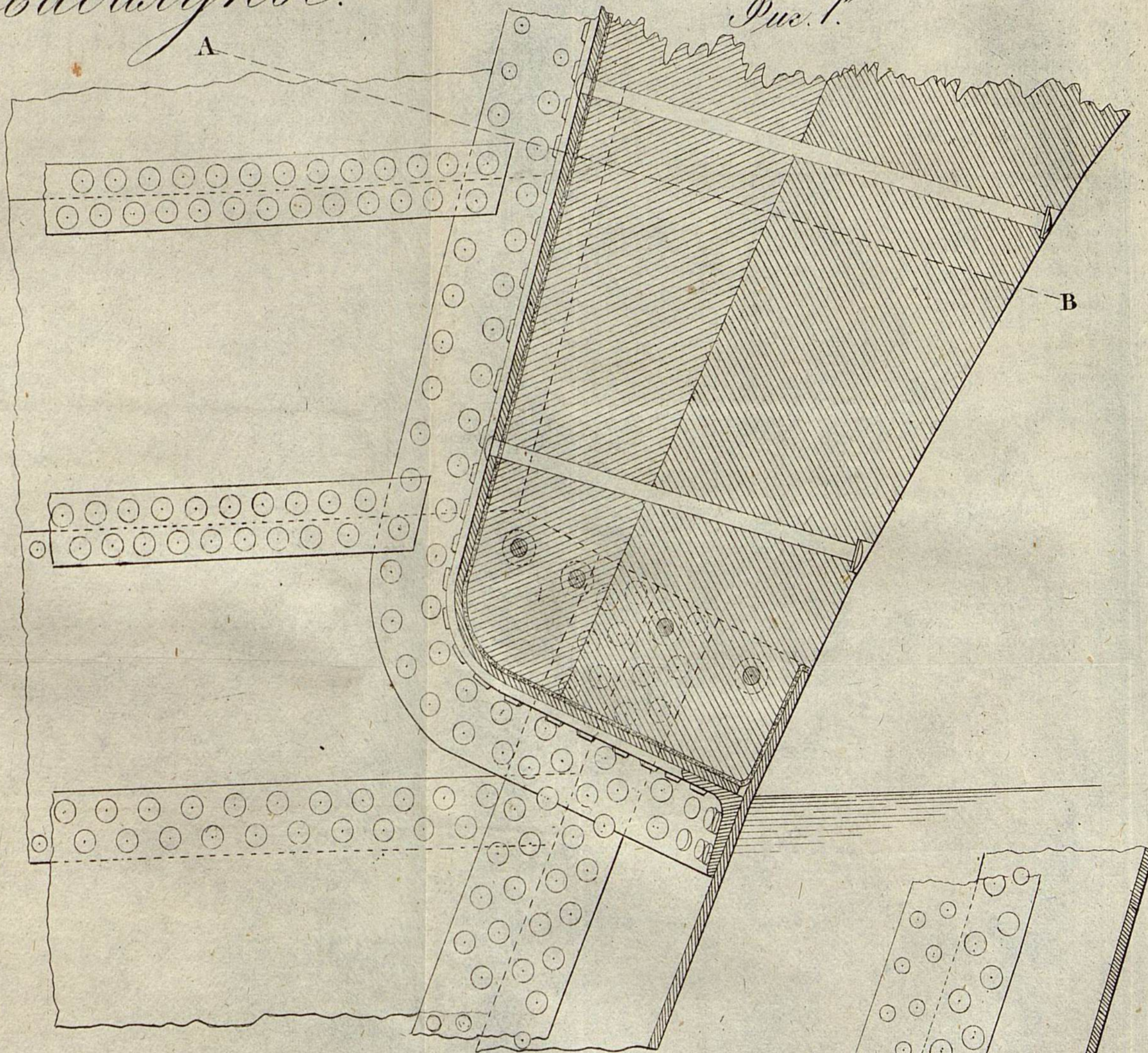
Поперечный разрѣзъ по оси гребныхъ колесъ.

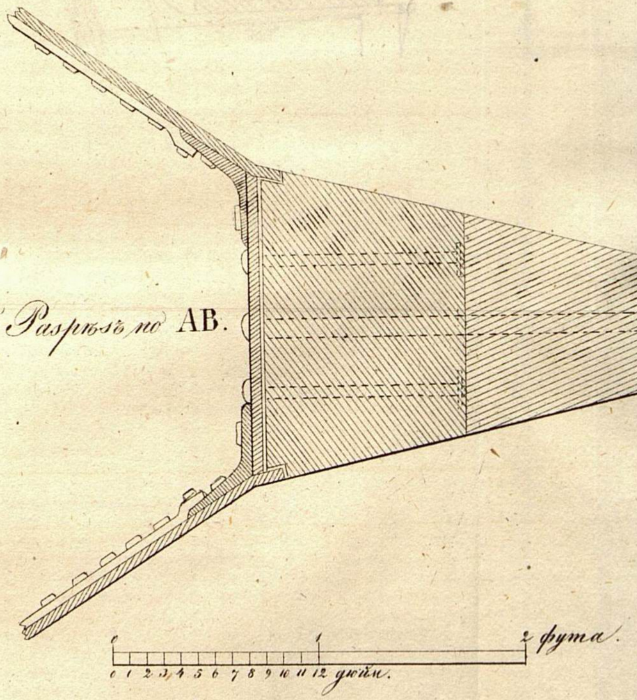

Ось гребныхъ колесъ
Ось гребныхъ колесъ
12 9 6 3 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 футовъ

Детали Гвадалупы.

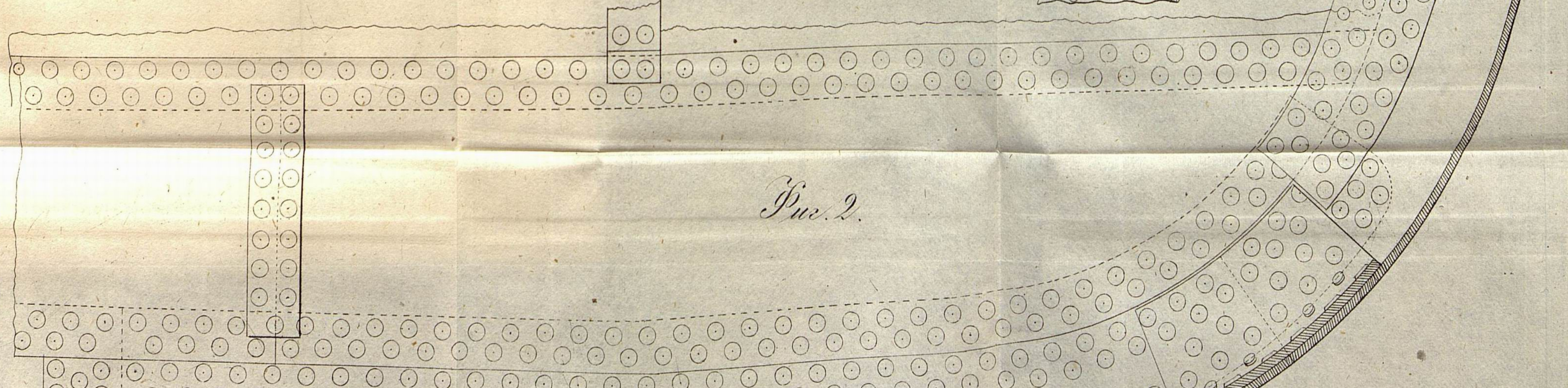
Фиг. 1. Соединеніе деревяннаго галюна съ желѣзнымъ стемомъ.

Фиг. 2. Детали бакса.




0
1
2 фута.
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 дюйм.

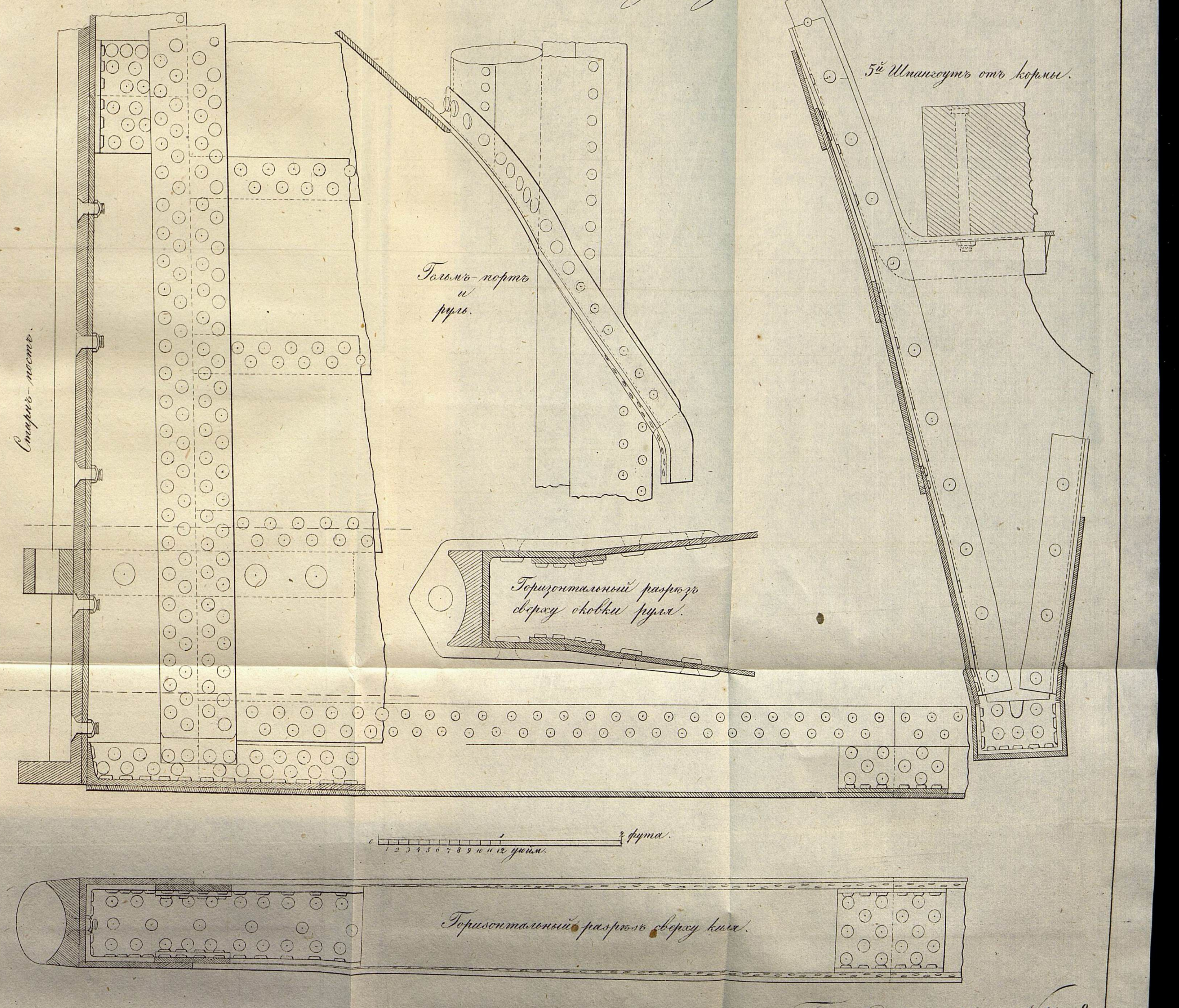
Фиг. 1. Разрѣзъ по AB.



Фиг. 2.

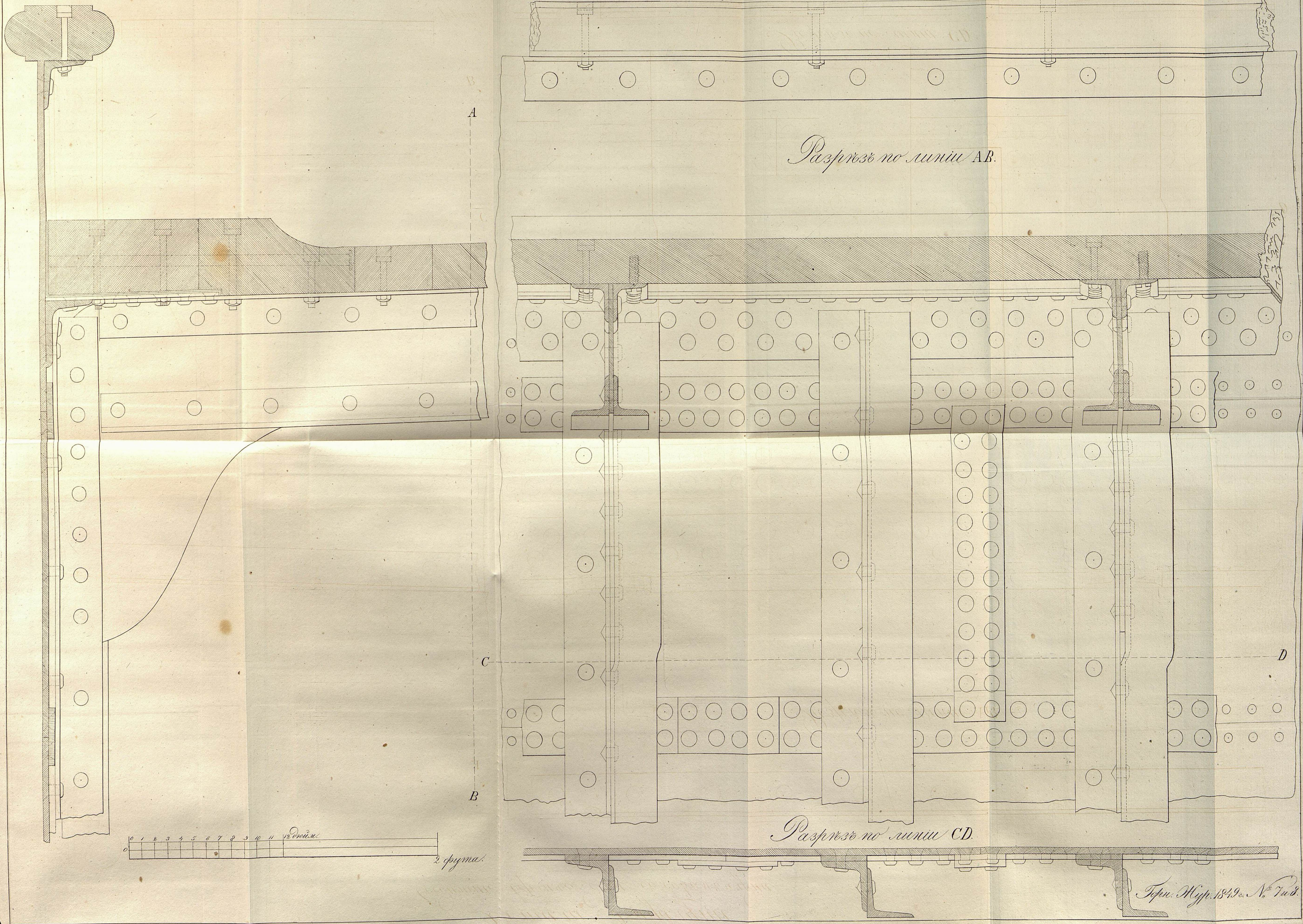
Горн. Жур. 1842 г. №. 7 и 8.

Детали Гвадалупы


5й Шпангоутъ отъ кормы.
Гельмъ-портъ и руль.
Стернъ-постъ.
Горизонтальный разрѣзъ сверху оковки руля.
0 1 2 фута.
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 дюйм.
Горизонтальный разрѣзъ сверху киля.

Детали Гвадалупы

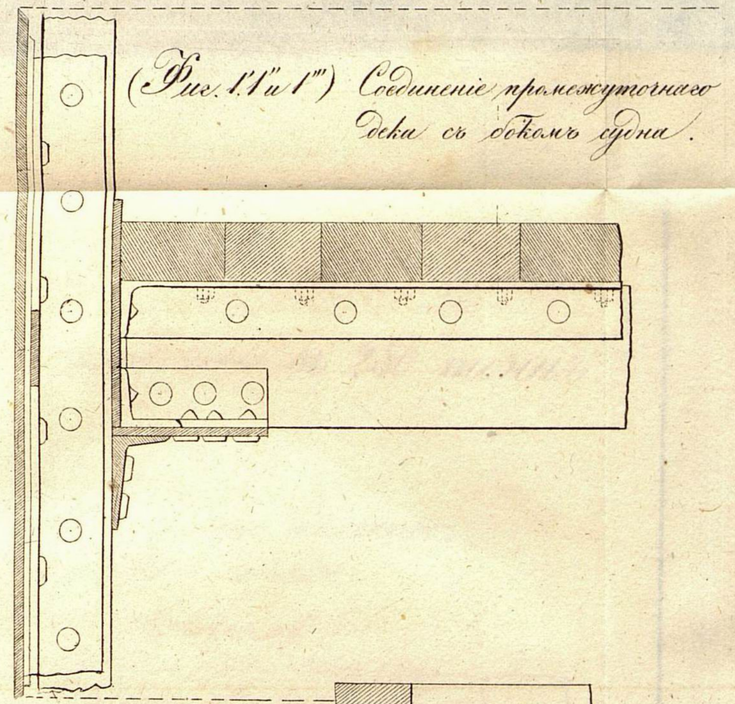
Соединеніе верхняго дека съ бокомъ судна.


A
B
C
D
Разрѣзъ по линіи AB.
Разрѣзъ по линіи CD.
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 дюйм.
0
2 фута.

Горн. Жур. 1849 г. № 7 и 8.

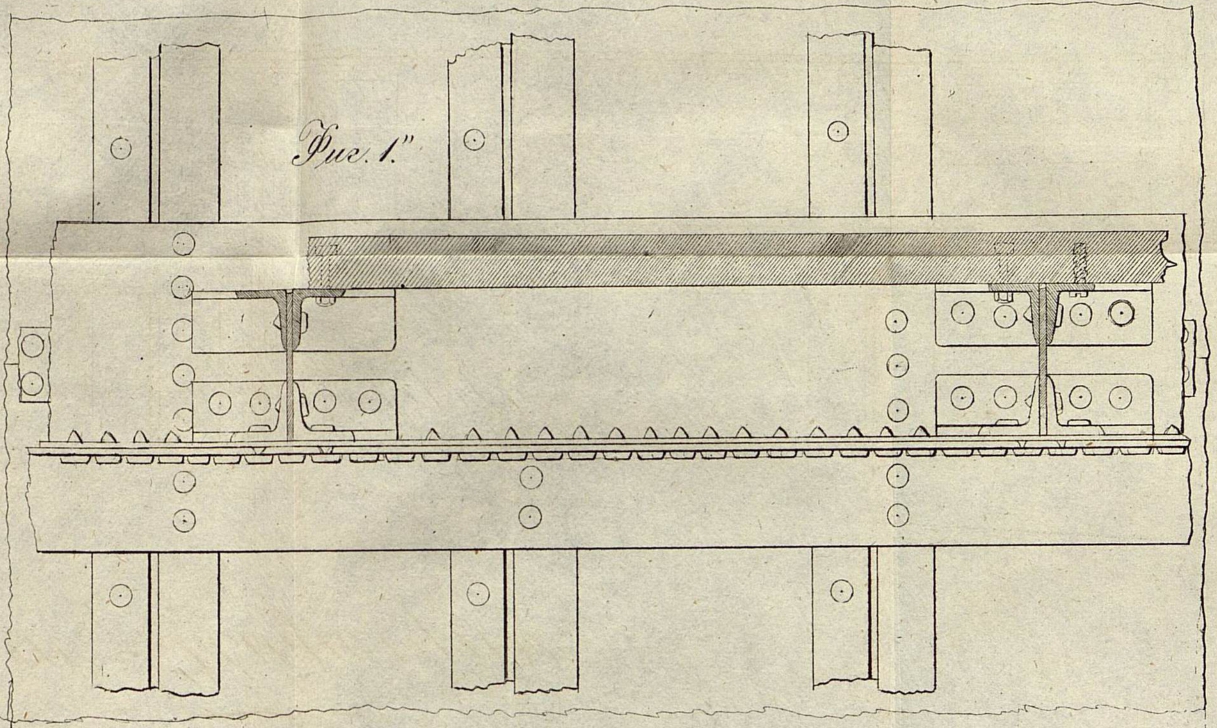
Детали Гвадалупы

Фиг. 1'.

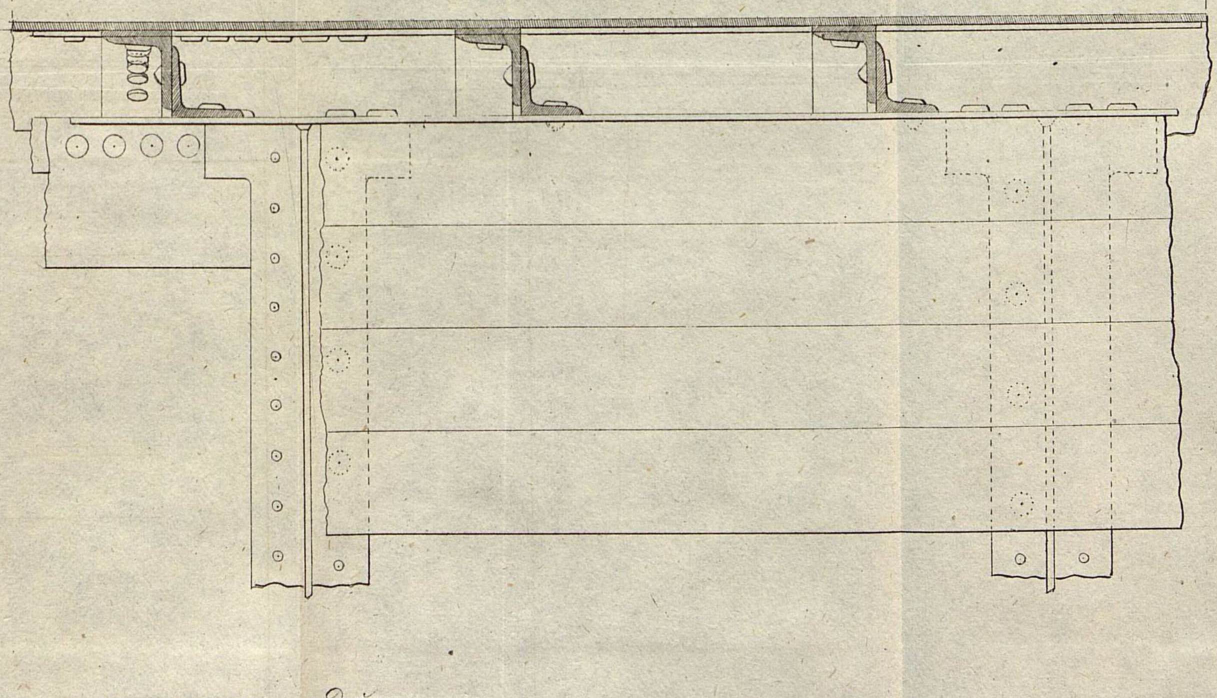


(Фиг. 1'1'' и 1''') Соединеніе промежуточнаго дека съ бокомъ судна.

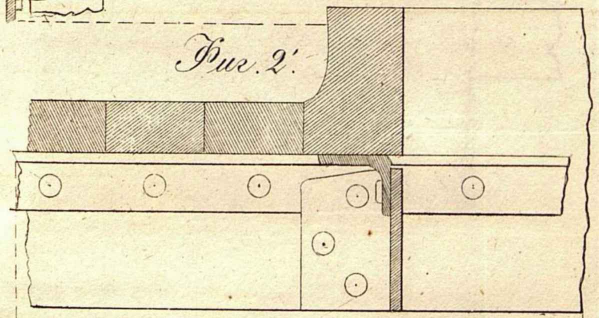
Фиг. 1''.



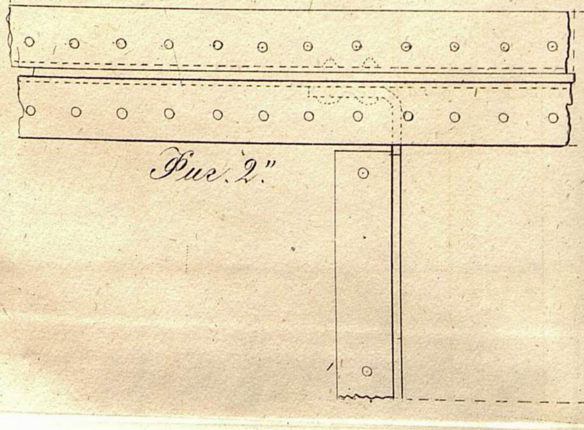
Фиг. 1'''.



Фиг. 2'.

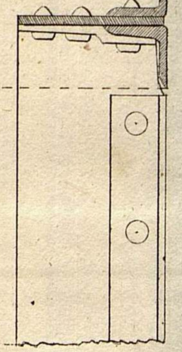


(Фиг. 2',2'' и 2''') Детали угла междудечнаго люка.



Фиг. 2''.

Фиг. 2'''.

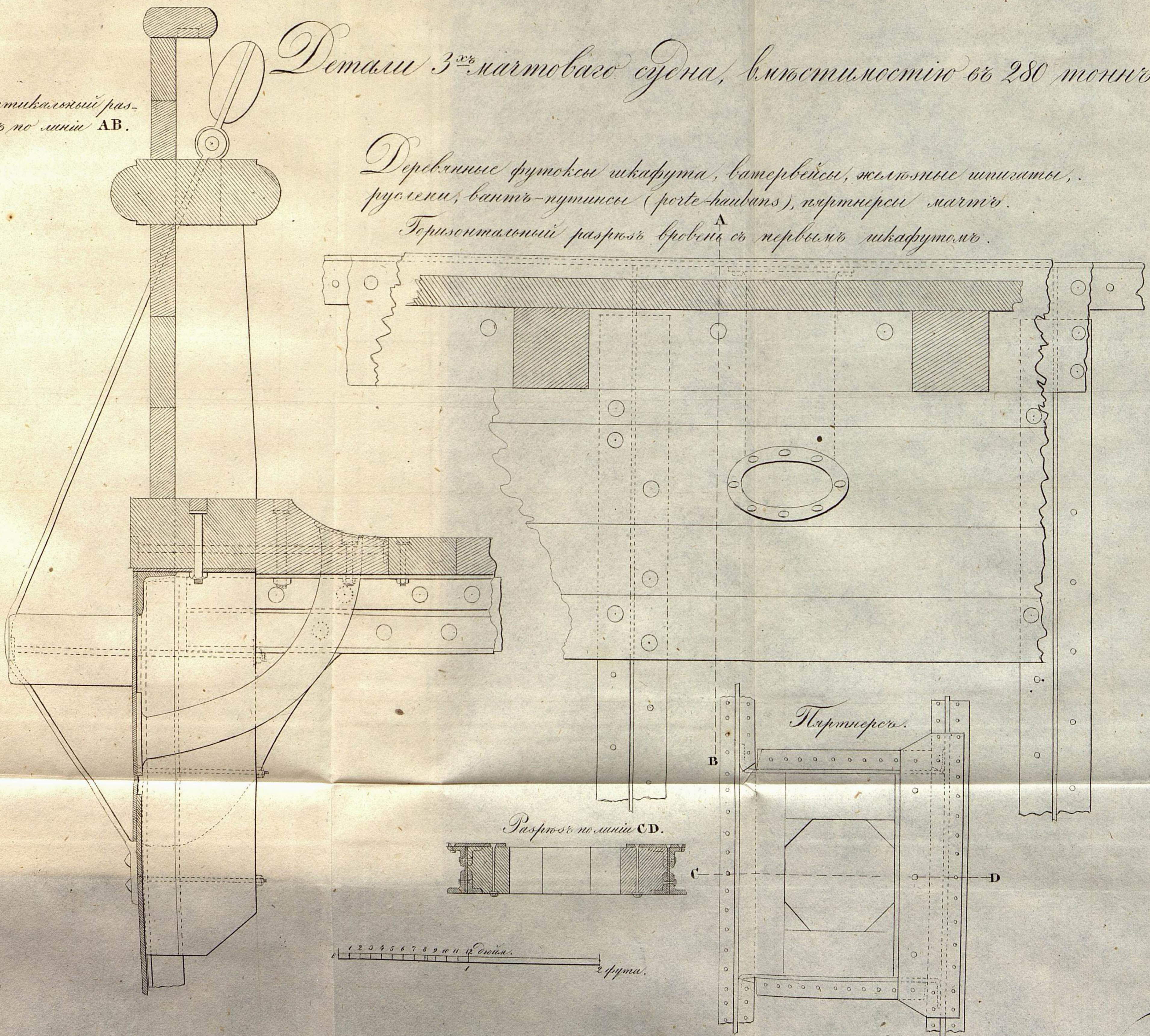


0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 дюйм.
0
1
2 фута.

Горн. Жур. 1849 г. № 7 и 8.

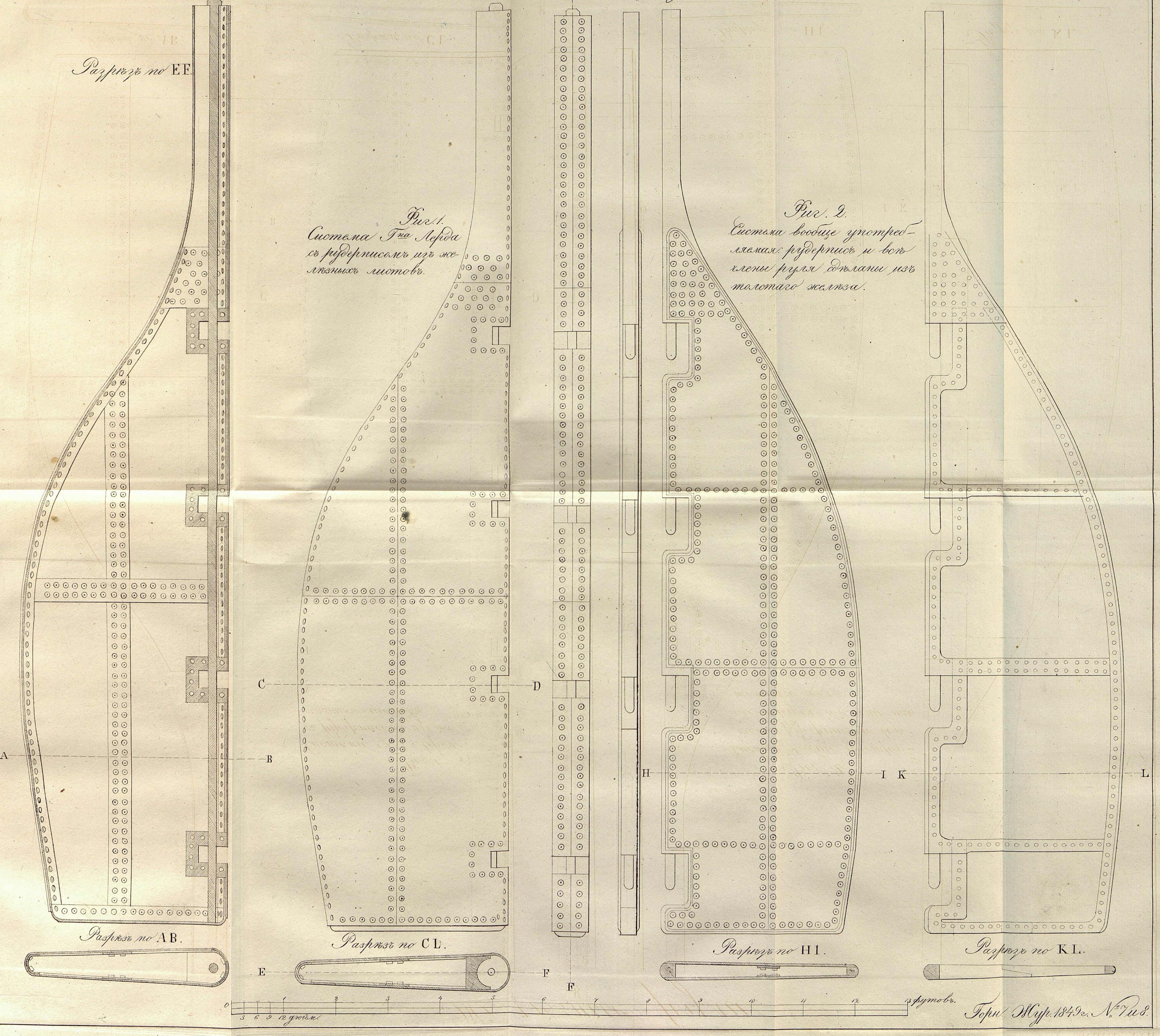
Детали 3хъ мачтоваго судна, вмѣстимостію въ 280 тоннъ.

Деревянные футоксы шкафута, ватервейсы, желѣзные шпигаты, руслени, вантъ-путинсы (porte-haubans), пяртнерсы мачтъ.


Вертикальный разрѣзъ по линіи AB.
Горизонтальный разрѣзъ вровень съ первымъ шкафутомъ.
A
B
Пяртнерсъ.
Разрѣзъ по линіи CD.
C
D
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 дюйм.
1
2 фута.

Горн. Жур. 1849 г. № 7 и 8.

Желѣзные рули.


Разрѣзъ по EF.
E
F
A
B
C
D
H
I K
L
Разрѣзъ по AB.
Разрѣзъ по CD.
Разрѣзъ по HI.
Разрѣзъ по KL.
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13 футовъ.
3 6 9 12 дюйм.

Фиг. 1.
Система Г^на Лерда съ рудерписомъ изъ желѣзныхъ листовъ.

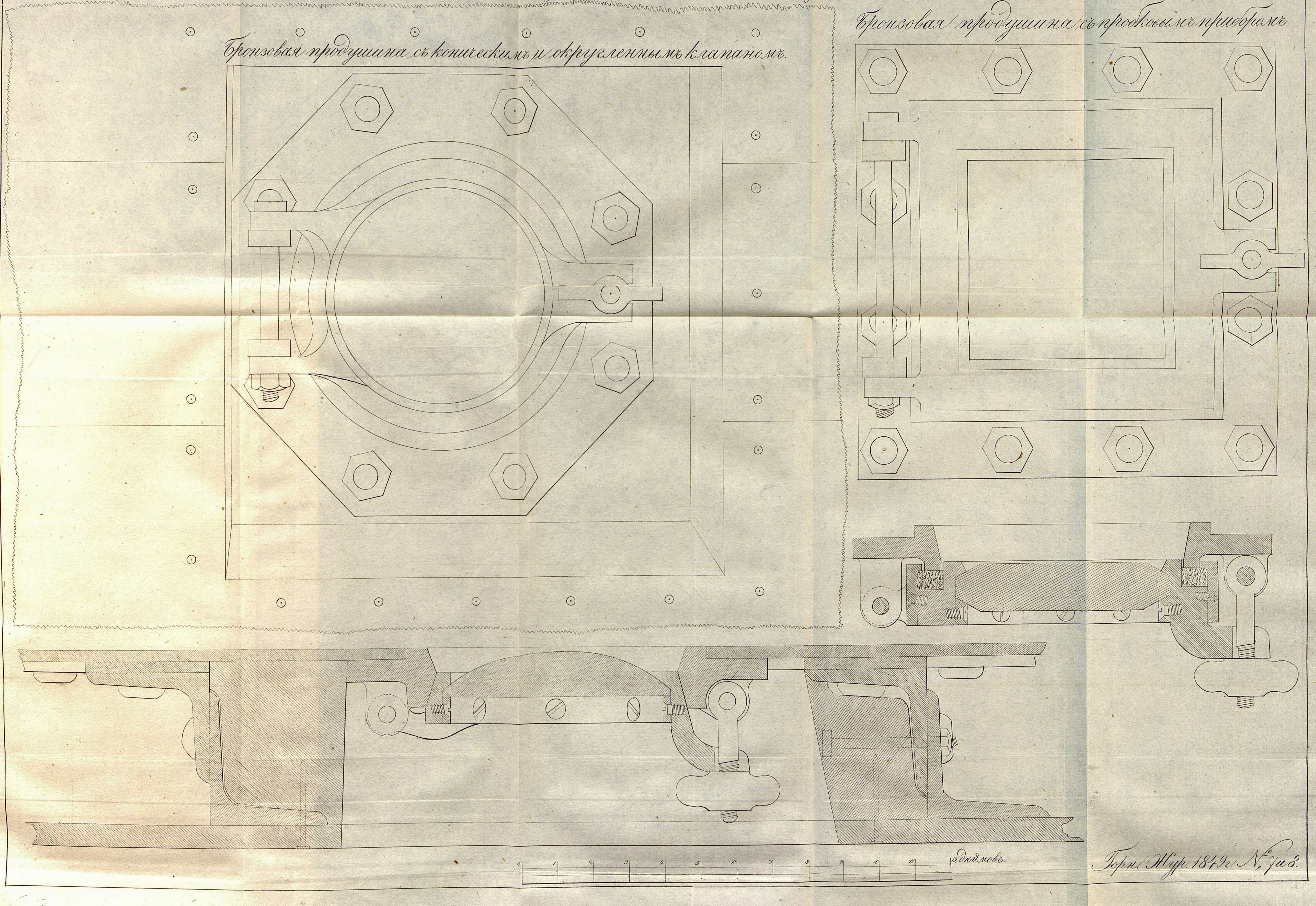
Фиг. 2.
Система вообще употребляемая: рудерписъ и всѣ члены руля сдѣланы изъ толстаго желѣза.

Табл. XVIII.

Продушины желѣзныхъ судовъ.

Бронзовая продушина съ коническимъ и округленнымъ клапаномъ.

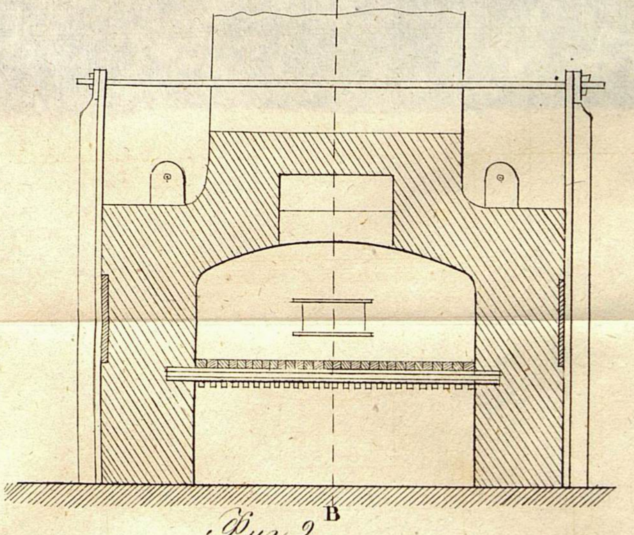
Бронзовая продушина съ пробковымъ приборомъ.


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
дюймовъ.

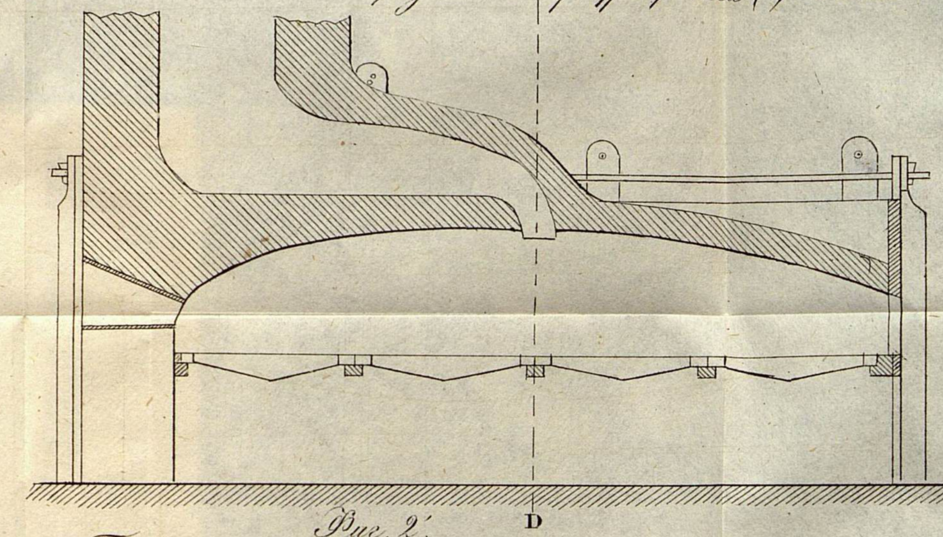
Горн. Жур. 1849 г. № 7 и 8.

Печи
для нагрѣванія угловаго и листоваго желѣза.

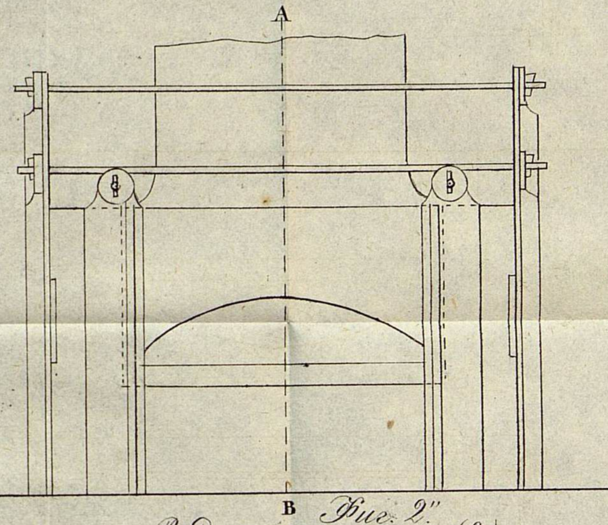
Фиг. 1.
Разрѣзъ по линіи CD.



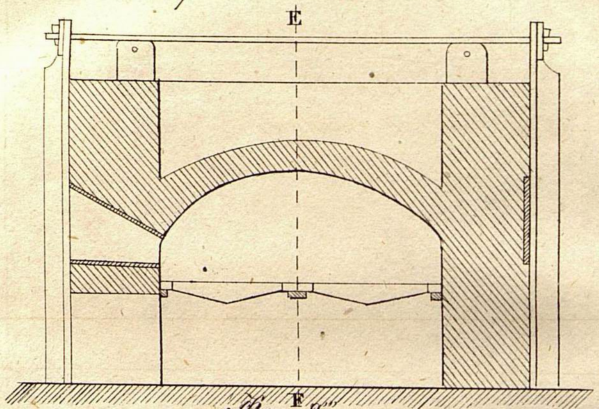
Фиг. 1'.
Продольный разрѣзъ печи (1) по линіи AB.



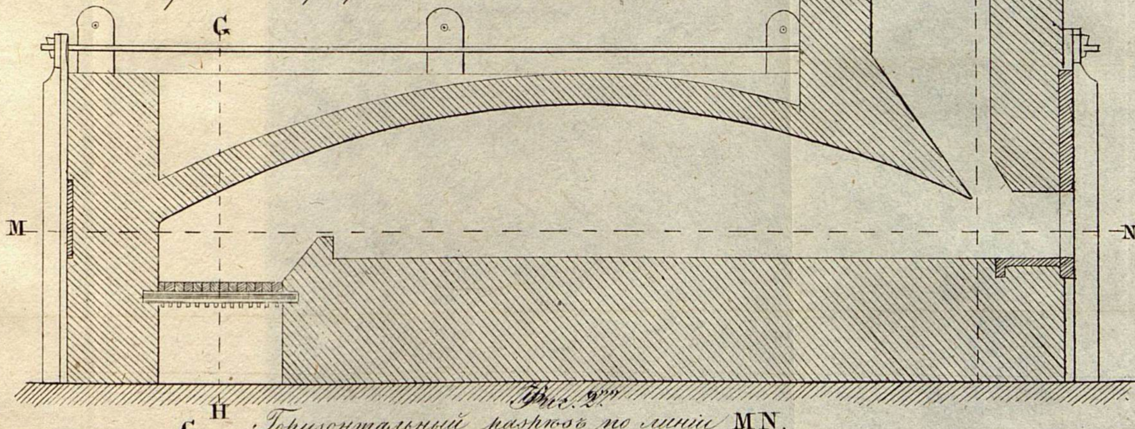
Фиг. 1''.
Видъ спереди печи (1)



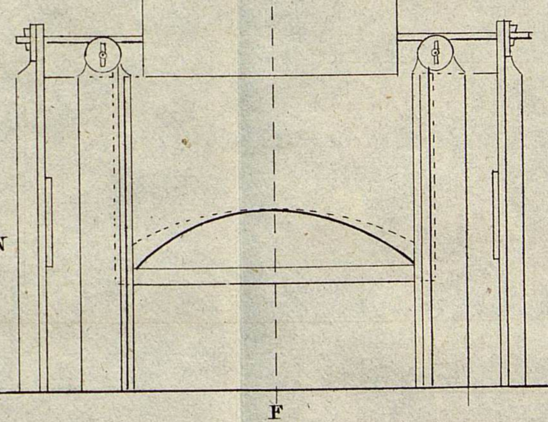
Фиг. 2.
Разрѣзъ по линіи GH.



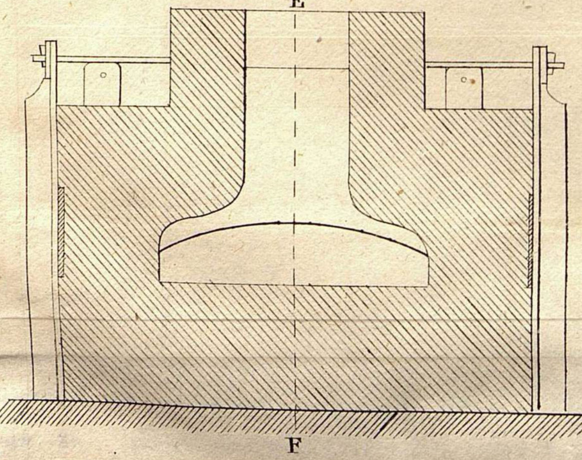
Фиг. 2'.
Продольный разрѣзъ печи (2) по линіи EF.



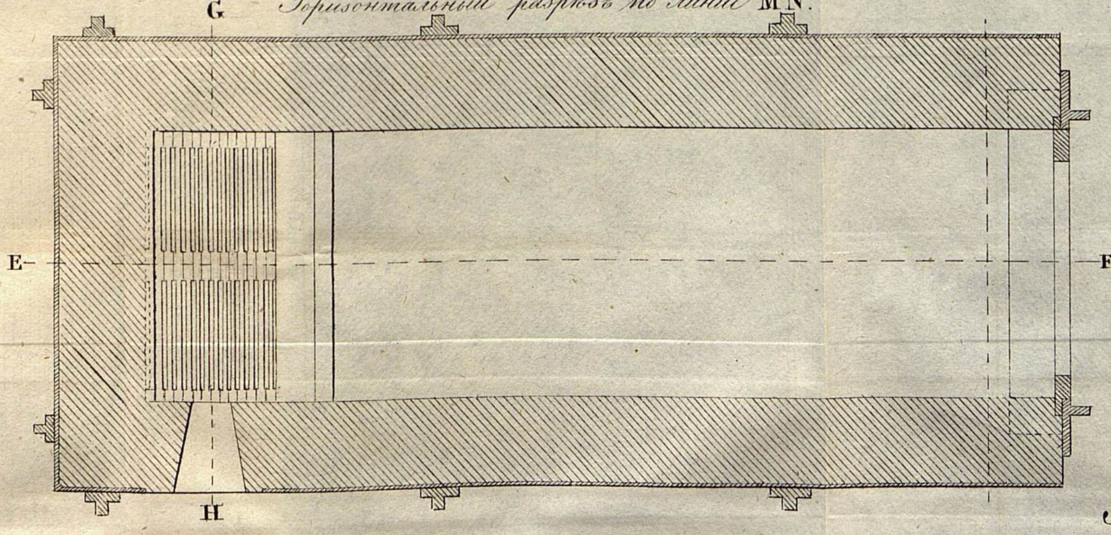
Фиг. 2''.
Видъ спереди печи (2)



Фиг. 2'''.
Разрѣзъ по линіи KL.

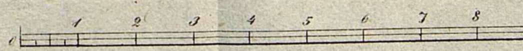


Фиг. 2''''.
Горизонтальный разрѣзъ по линіи MN.



Фиг. 1. 1'. 1''. Система печей съ правильнымъ нагрѣваніемъ.

Фиг. 2. 2'. 2''. 2'''. 2''''. Система отражательныхъ печей.

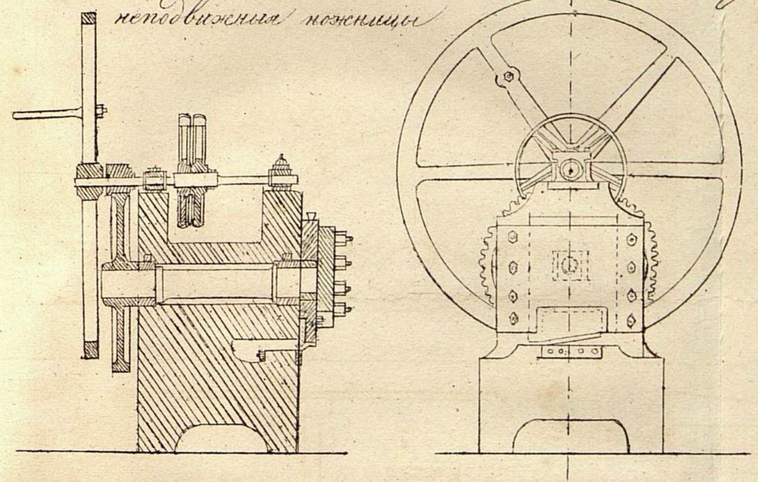


Горн. Жур. 1842 г. № 7 и 8.

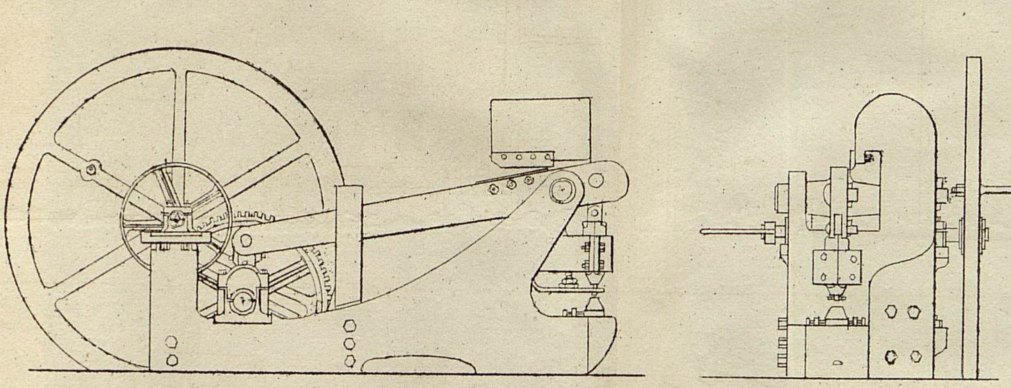
Табл XX.

Главнѣйшія орудія употребляемыя при построеніи желѣзныхъ судовъ

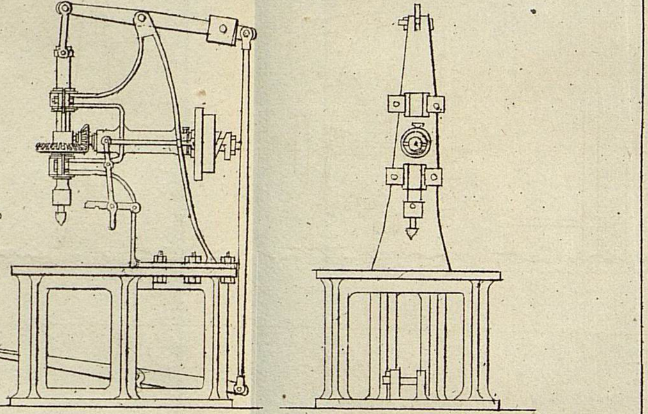
Машина для обрѣзыванія листовъ, имѣющая снизу неподвижныя ножницы



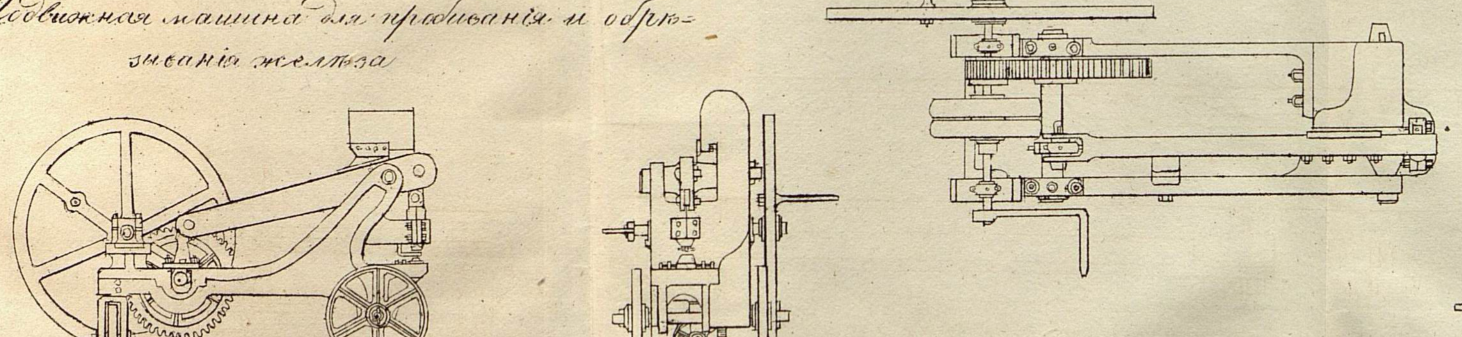
Машина для пробиванія и обрѣзыванія толстаго желѣза

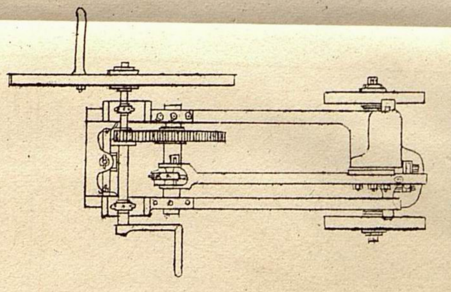


Машина для раскрашиванія и просверливанія отверстій помощью буравчика.

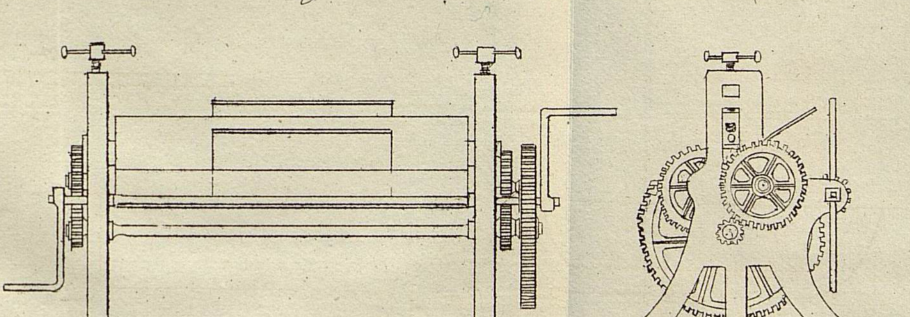


Подвижная машина для пробиванія и обрѣзыванія желѣза

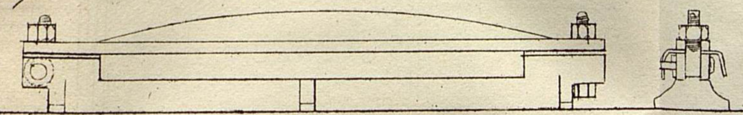




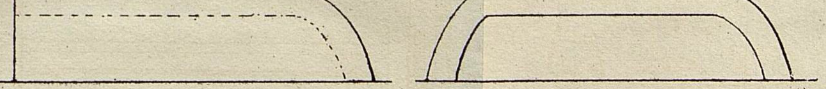
Машина для загибанія желѣзныхъ листовъ.

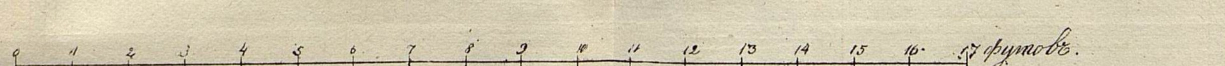


Прессъ для схватыванія желѣзныхъ листовъ, въ то время, когда края ихъ загибаются

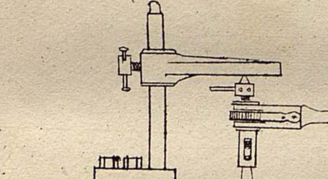


Чугунный столъ, служащій вмѣсто наковальни для отдѣлыванія желѣзныхъ листовъ.

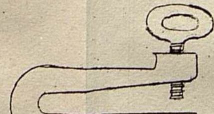




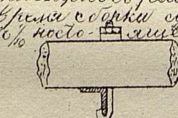
Сверло съ храповымъ колесомъ, служащее для просверливанія и раскрашиванія отверстій на мѣстѣ. (въ 1/10 настоящей величины)



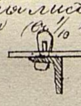
Ручной прессъ для схватыванія листовъ со шпангоутами (въ 1/10 настоящей величины)



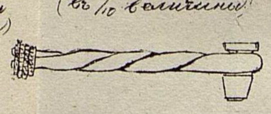
Крюкъ для схватыванія шпангоутовъ съ рыбинами во время сборки судна. (въ 1/10 настоящей величины)



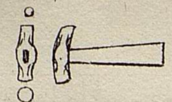
Болтъ съ чекой для временнаго скрѣпленія листовъ обшивки (въ 1/10 величины)



Гладильникъ со скрученною деревянною ручкой (въ 1/10 величины)



Заклепной молотокъ (въ 1/10 величины)



I.

ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

Описаніе металлургическихъ операцій, употребляемыхъ въ Валлисѣ при выплавкѣ мѣди и обзоръ настоящихъ и будущихъ средствъ къ приготовленію этаго металла и торговлѣ имъ.

Сочиненіе Г. Лепле.

(Перев. съ Французскаго Г. Штабсъ-Капитана Н. Перетцъ 2).

ВВЕДЕНІЕ.

Замѣчательное положеніе Валлійскихъ заводовъ.

Мѣдные заводы расположенные въ Бристольской губѣ, на южномъ берегу Валлійскаго Княжества, представляютъ уже въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ нѣкоторыя обстоятельства, до сихъ поръ безпримѣрныя въ исторіи металлургіи, на которыя мнѣ кажется не безполезнымъ обратить вниманіе лицъ, принимающихъ участіе, какъ во Франціи такъ и въ другихъ странахъ, въ приготовленіи и торговлѣ этимъ металломъ.

Всѣ вообще здѣшнія руды, особенно же мѣдныя, содержатъ обыкновенно значительное количество вредныхъ примѣсей, почему добыча ихъ обходится весьма дорого. По этому для удешевленія цѣнности рудъ, долженствующей неминуемо возвыситься отъ расходовъ на дальній провозъ, должно стараться вообще устроивать плавильни вблизи самыхъ рудниковъ, соединенныхъ между собою удобными и дешевыми сообщеніями и примѣнять при самыхъ работахъ способы наиболѣе согласные съ мѣстными обстоятельствами и сортами рудъ. На этихъ основаніяхъ устроены мѣдные заводы Алтайскіе, Уральскіе, Шведскіе и Норвежскіе, Венгерскіе, Тирольскіе и Сѣверной Германіи: во всѣхъ этихъ огромныхъ металлургическихъ округахъ, географическое положеніе заводовъ было точно опредѣляемо согласно положенію рудныхъ мѣсторожденій и весьма рѣдко разстояніе отъ рудниковъ до заводовъ превышаетъ 50 километровъ, большею же частію бываетъ менѣе 10 километровъ

Валлійскія плавильни были учреждены на тѣхъ же условіяхъ, будучи расположены въ центрѣ многочисленныхъ рудниковъ, разработываемыхъ на берегахъ Корнваля, Девоншира, Валлиса, Ирландіи, острова Мань и проч. Руды доставляемыя моремъ изъ разстояній отъ 100 до 400 киллометровъ обходились не дороже перевозимыхъ сухимъ путемъ изъ разстояній въ 10 разъ меньшихъ.

Въ послѣднія десять лѣтъ все здѣсь замѣчательно измѣнилось: естественныя богатства Валлиса, высокое усовершенствованіе металлургическихъ способовъ въ этомъ округѣ; огромная морская торговля сближающая Великобританію съ другими торговыми державами; наконецъ необыкновенная предпріимчивость Англійскихъ негоціантовъ, постепенно распространила снабженіе сихъ заводовъ рудами, такъ, что если-бы на Валлійскихъ заводахъ оказался недостатокъ въ туземныхъ рудахъ, то къ нимъ могутъ быть доставляемыя руды съ Европейскаго берега, съ острова Кубы, изъ Мексики, Колумбіи, Перу, Чили, Австраліи, Новой Зеландіи, и они могли бы производить еще въ четыре раза болѣе мѣди нежели всѣ округи Европейскаго материка, наиболѣе знаменитые количествомъ ихъ произведеній. Въ настоящее время, обработывая руды туземныя и привозныя, они приготовляютъ мѣди болѣе чѣмъ всѣ другія плавильни стараго и новаго свѣта. Сочиненіе это имѣетъ отчасти цѣлію ознакомленіе читателей со всѣми обстоятельствами столь замѣчательнаго развитія промышленности.

Вліяніе Валлійскихъ плавиленъ и Британскаго тарифа на торговлю мѣдью.

Великобританія далеко неупотребляетъ всей мѣди приготовляемой на ея заводахъ и съ давняго времени уже вывозитъ она значительное количество этаго метала за границу. По этому она пріобрѣтала иностранныя руды только съ условіемъ обратнаго вывоза выплавленной изъ нихъ мѣди. До 1842 года Британская промышленность была только посредницею между добывателями рудъ и потребителями мѣди; за это посредничество брала она себѣ выгоды, какъ отъ перевозки и обработки, такъ и отъ храненія выплавленной мѣди въ магазинахъ, перевозки и продажи ее. Съ этаго же времени Англійское Правительство постановило, чтобы переходъ мѣди на почву Великобританіи доставлялъ Государству выгоды болѣе положительныя. Столь значительная пошлина на всѣ ввозимыя руды произвела необыкновенный примѣръ въ исторіи торговли, опредѣливъ налогъ на производителей и иностранныхъ покупателей продукта, который не можетъ имѣть сбыта на туземномъ рынкѣ. Налогъ этотъ тяготѣетъ, съ одной стороны надъ Американскими горными владѣльцами, добывающими большую часть ввозимыхъ рудъ; съ другой же надъ Французскими фабриками, употреблявшими впродолженіи 10 лѣтъ треть, половину, а иногда и три четверти всей мѣди выплавленной въ Великобританіи изъ тѣхъ же, то есть Американскихъ рудъ. Въ сочиненіи этомъ представляю я таможенный расчетъ, силу котораго Европейская промышленность кажется недостаточно поняла; мнѣ хочется узнать, должна ли эта независимая обширная торговля мѣдью среди Британской почвы, подчиниться требованіямъ Англійскаго законодательства и я убѣжденъ, что Французская промышленность въ особенности смѣло можетъ этаго избѣгнуть.

Общія размышленія о металлургіи, выведенныя изъ спеціальныхъ фактовъ, описанныхъ въ этомъ сочиненіи.

Изученія эти, единственно предпринятыя съ цѣлію усовершенствованія металлургической промышленности, привели меня кромѣ того къ различнымъ заключеніямъ, которыя, мнѣ кажется, должны интересовать лица, посвятившія себя изученію явленій природы. Сочиненіе это представляетъ въ самомъ дѣлѣ много новыхъ фактовъ, подтверждающихъ мнѣнія (*), изложенныя мною при объясненіи дѣйствительныхъ средствъ къ ближайшему совершенствованію металлургіи и вліянію сей послѣдней на другія науки. Такъ какъ спеціальная цѣль настоящаго сочиненія требуетъ изложенія дѣла, то я намѣренъ въ предисловіи помѣстить предварительно нѣсколько общихъ толкованій.

Основательное знаніе наукъ состоитъ въ точномъ изученіи несовершенствъ и въ исторіи почти всякой науки являются часто эпохи, доказывающія, что

(*) Приготовленіе и торговля желѣзомъ на дѣло стали на сѣверѣ Европы. Горный Журналъ.

лучшій успѣхъ состоитъ въ опредѣленіи такихъ несовершенствъ. Родъ спокойствія, произведенный теоріею четырехъ элементовъ для понятія феноменовъ химіи, вѣроятно былъ однимъ изъ величайшихъ препятствій развитію этой науки, и Г. Тенаръ весьма справедливо замѣчалъ въ своихъ курсахъ, что опыты Іоанна Рея и Байена, показывая ложность старой теоріи воздуха, содержали непосредственно преобразованіе, которое совершилось въ химическихъ теоріяхъ въ концѣ послѣдняго столѣтія. Наука металлургіи, разсматривающая феномены, произшедшіе въ заводахъ мнѣ кажется, достигла теперь одной изъ этихъ эпохъ.

Отношеніе металлургіи къ физическимъ наукамъ.

Сравнивая металлургію съ другими науками, имѣющими съ нею большую связь, какъ то: съ химіею, фармакопеею, физикою, и проч., мы находимъ, что съ самыхъ отдаленныхъ временъ народной образованности она пользуется преимуществами, что впрочемъ весьма ясно; успѣхъ ея зависѣлъ постепенно отъ людей, подверженныхъ менѣе другихъ вліянію принятыхъ однажды идей и безпрерывно побуждаемыхъ самыми сильными двигателями человѣчества: желаніемъ прибыли, отыскивать истину опытомъ и останавливаться при движеніи этой цѣли. Такимъ образомъ задолго до Христіанской эры были найдены почти всѣ физическія механическія и химическія явленія, служащія основаніемъ обработкѣ металловъ

Значительныя массы металлургическихъ остатковъ, накопившіяся на восточномъ берегу Испаніи, доказываютъ намъ, что первые способы обработки серебряныхъ рудъ были тѣ же какъ и нынѣ существующіе: точно также разсудивъ, что Финикіане, приплывъ въ эту страну за одинадцать столѣтій до настоящей эры, нашли тамъ выплавку серебра въ цвѣтущемъ состояніи, нельзя не удивляться дѣйствительности изобрѣтенной методы, которая составивъ уже одну изъ самыхъ затруднительныхъ вѣтвей металлургіи среди людей мало образованныхъ во всѣхъ отношеніяхъ, людей бывшихъ не въ состояніи даже передать потомству своей собственной исторіи. Большая часть главныхъ металлургическихъ явленій были уже открыты и правильно приспособлены къ нуждамъ человѣка прежде утвержденія собственно физическихъ наукъ. По этому нельзя сказать чтобы сіи послѣднія способствовали успѣху металлургіи: напротивъ того, первые наблюдатели, положившіе основаніе химіи, разсматривая отдѣльныя дѣйствія извѣстныхъ тѣлъ, основывали положенія на дознанныхъ уже металлургическихъ истинахъ.

Подобное отношеніе металлургіи къ собственнымъ физическимъ наукамъ измѣнилось къ счастію въ концѣ послѣдняго столѣтія. Съ тѣхъ поръ какъ открытіе состава воздуха доставило справедливыя и точныя понятія о явленіяхъ совершающихся на поверхности земнаго шара, химія сдѣлалась какъ бы указателемъ всѣхъ изысканій относительно изученія физическаго міра. Химія, вспомоществуя въ свою очередь металлургіи, разъяснила множество ученыхъ фактовъ, до тѣхъ поръ извѣстныхъ только по опыту. Опредѣляя простыя отношенія существовавшія между означенными фактами, мы получили возможность представить металлургическія явленія въ болѣе удовлетворительномъ видѣ чѣмъ прежде, когда все основано было единственно на опытѣ. Химіи обязаны мы прочнымъ основаніемъ теоріи металлургіи, начертаннымъ въ сочиненіяхъ Берцеліуса, Карстена Сефстрема и проч. Съ настоящаго времени химія безпрерывно оказываетъ металлургіи самое полезное содѣйствіе.

Различіе химіи отъ металлургіи.

Большею частію при новыхъ открытіяхъ люди заблуждаются; такъ точно было и съ химіею относительно вліянія ея на всѣ вообще науки; дѣйствіе подобнаго преувеличенія особенно замѣтно относительно металлургіи. Такъ какъ химія весьма счастливо и удовлетворительно объясняла нѣкоторыя явленія при выплавкѣ металловъ, начто обращено было уже издавна вниманіе ученыхъ, то люди посвятившіе себя изученію химіи вообразили наконецъ, что металлургія безъ химіи существовать не можетъ. На этомъ основаніи утверждали часто, что химія служитъ къ непосредственному разъясненію всѣхъ явленій составляющихъ кругъ дѣйствій металлургіи, утверждая, что металлургія есть ничто иное, какъ химія въ большихъ размѣрахъ. Внимательное изученіе металлургическихъ заводовъ явно опревергаетъ неосновательность этаго мнѣнія; оно доказываетъ, что металлургія и практическая химія разнятся не только размѣромъ дѣйствій; но что вообще онѣ дѣйствуютъ на основаніяхъ и способахъ совершенно различныхъ. Сверхъ того должно принять во вниманіе, что большая часть физическихъ явленій, замѣченныхъ при выплавкѣ металловъ, извѣстны только въ плавильныхъ, гдѣ онѣ показываются съ незапамятныхъ временъ; такъ что ни одинъ еще ученый не имѣлъ случая изучить связь, существующую между этими, обыкновенно очень сложными явленіями и основными законами физическихъ наукъ. Однимъ словомъ химіи обязаны мы дѣйствительно многими весьма драгоцѣнными разъясненіями металлургическихъ явленій, извѣстныхъ большею частію внѣ заводовъ но утверждая, что вся металлургія зависитъ непосредственно отъ настоящаго познанія химическихъ наукъ, мы поставили бы въ затрудненіе, какъ самую науку, такъ и промышленность относительно успѣха искуствъ и человѣческихъ познаній и оно было также вредно, какъ безполезно было впродолженіе столькихъ столѣтій теорія четырехъ элементовъ. Въ опроверженіе выше приведеннаго мнѣнія прошу обратить вниманіе на слѣдующее: Знаменитые авторы двухъ классическихъ сочиненій Гг. Тенаръ и Дюма, описывая настоящее положеніе химіи представили и важныя химическія отношенія происходящія въ металлургическихъ мастерскихъ, къ сочиненіямъ своимъ приложили общую перечень главныхъ металлургическихъ способовъ, описанныхъ во время изданія ими сочиненій; но знаменитые химики эти не смотря на спеціальность ихъ занятій не рѣшились представить выплавку каждаго металла какъ слѣдствіе химическихъ свойствъ его; они весьма ясно соединили всѣ металлургическія искуства въ одно общее, которое, въ случаѣ крайности могло бы быть обнародовано отдѣльно, не измѣняя нисколько настоящаго ихъ сочиненія. Этимъ доказали они значительную разность существующую между явленіями принадлежащими химіи и металлургіи. По моему мнѣнію это неоспоримый фактъ, что металлургическія явленія до сихъ поръ едва извѣстны ученымъ; большая часть фактовъ извѣстна теперь только въ самихъ заводахъ и такъ весьма сомнительно, чтобы ученое понятіе могло съ успѣхомъ способствовать въ настоящемъ положеніи нашихъ познаній среди фактовъ, столь сложныхъ и затруднительныхъ; впрочемъ ошибки, происходящія уже съ полъ-столѣтія отъ подобныхъ попытокъ, часто доказывали на опытѣ невозможность подобныхъ понятій. Люди приписывающіе чистымъ наукамъ дѣйствія имъ не надлежащія, были бы вѣроятно весьма удивлены, ознакомившись со множествомъ безполезныхъ усилій возбужденныхъ неполными и неясными теоріями въ самыхъ обыкновенныхъ дѣйствіяхъ металлургіи, какъ напримѣръ при обугливаніи дерева, выковкѣ желѣза, приготовленіи стали, и проч.

Можно даже сказать утвердительно, что неточность нѣкоторыхъ теоретическихъ мнѣній поставляетъ препятствія успѣхамъ различныхъ методъ. Такъ напримѣръ употребленіе нагрѣтаго воздуха при плавиленныхъ печахъ, сколько мнѣ извѣстно, единственное нововведеніе впродолженіе около полувѣка, приспособлено было практиками, въ противность существовавшихъ тогда мнѣній относительно этихъ печей.

Будущій успѣхъ металлургіи, основанный на наблюденіи фактовъ.

Успѣхъ будетъ совершенно другой, когда металлургическія дѣйствія будутъ болѣе извѣстны и когда при содѣйствіи всѣхъ физическихъ наукъ можно будетъ составить теорію болѣе совершенную. Надѣяться на это можно тѣмъ болѣе, что ученыя познанія доставятъ тогда болѣе драгоцѣнные способы усовершенствованія, чѣмъ нынѣ существующіе, основанные большею частію на методѣ нововведенія. Въ металлургіи, подобно какъ и въ большей части другихъ вѣтвей человѣческихъ познаній, главный недостатокъ состоитъ въ малой наблюдательности.

Трудности наблюденій въ металлургіи.

Войдя съ подобнымъ намѣреніемъ въ заводъ, тотчасъ замѣтимъ всю трудность наблюденій, даже и въ такомъ случаѣ, если бы отложить всѣ частности и обратить вниманіе на изученіе одной вѣтви производства. Наблюденія по всѣмъ вообще отраслямъ наукъ весьма затруднительны, металлургъ же въ особенности встрѣчаетъ ихъ на каждомъ шагу; три препятствія неизвѣстныя ученымъ посвятившимъ себя изученію физическихъ наукъ и естественной исторіи, безпрестанно останавливаютъ его; онѣ суть: географическое положеніе мастерскихъ, то есть ихъ отдаленность; закорѣнелая привычка владѣтелей заводовъ недопускать къ осмотру ихъ заведеній, полагая, что при этомъ случаѣ подмѣтятъ секретъ ихъ способа обработки и обнародуютъ его, и наконецъ главное необыкновенное затрудненіе, встрѣчаемое при сношеніи съ рабочими, которымъ однимъ извѣстны всѣ явленія. Проходя по мастерскимъ, мы убѣждаемся, что всѣ эти затрудненія удаляютъ теориковъ отъ настоящихъ источниковъ, и что вообще находятъ болѣе удобнымъ основывать дѣйствія металлургіи на правилахъ существующей теоріи, основанной на физическихъ наукахъ чѣмъ на явленіяхъ наблюдаемыхъ въ плавильняхъ.

Ошибочное мнѣніе древнихъ на счетъ посредничества работниковъ относительно металлургическихъ явленій.

Болѣе всего повредило успѣху теоретической металлургіи, а вслѣдствіе этаго и усовершенствованіямъ сей науки, важное мнѣніе, долго распространявшееся на счетъ посредничества работниковъ, въ объясненіи металлургическихъ явленій. По мнѣнію составленному древними обществами относительно практическихъ пріемовъ промышленныхъ искуствъ и въ особенности объ извлеченіи металловъ, весьма понятно, что свободные классы не обращали вниманія на занятіе унизительное и грязное. Подобное мнѣніе весьма естественно порождало мысль, что никто по собственной охотѣ не долженъ былъ заниматься работами, почитаемыми неблагородными и сопряженными притомъ съ опасностями и необыкновенными затрудненіями. Поэтому, можно объяснить себѣ, что писатели, наиболѣе извѣстные относительно изученія физическихъ феноменовъ, полагали, что занятіе презираемаго класса народа и принужденнаго силою къ работѣ, не могло быть достойнымъ вниманія философовъ. Одно изъ самыхъ замѣчательныхъ усовершенствованій новѣйшей философіи состоитъ въ томъ, что она облагородила самую работу; въ этомъ отношеніи свободный классъ народа смотритъ на промышленныя искуства совершенно иначе нежели древніе; впрочемъ преобразованіе идей будетъ совершенно тогда только, когда ясно докажутъ, что работы въ мастерскихъ не только полезны и достойны уваженія, но что онѣ сами посебѣ имѣютъ уже высокое философическое достоинство. Что же касается собственно металлургіи, то должно объяснить, что милліоны явленій неизвѣстныхъ еще ученымъ, въ продолженіе болѣе 30 столѣтій ежедневно производимыя въ мастерскихъ удивительно согласуются какъ между собою, такъ и съ естественными законами природы, и нынѣ еще едва понятными для науки, и что работники, могущіе производить эти явленія во всякое время и съ необыкновенною точностію, суть настоящіе хранители тайны опытовъ науки, собранныхъ съ самаго начала народной образованности. Пятнадцатилѣтнія наблюденія въ извѣстнѣйшихъ Европейскихъ заводахъ доказали мнѣ, что физическія, химическія и механическія дѣйствія, производимыя плавильщиками, вовсе не зависятъ отъ случая, но что большею частію онѣ суть слѣдствія геніяльныхъ соображеній, что они достойны вниманія философовъ не менѣе произведеній самой природы и наконецъ, что они, подобно этимъ послѣднимъ могутъ привести къ изученію тѣхъ великихъ законовъ, открытіе которыхъ ежедневно способствуетъ къ показанію дѣйствій природы и распространенію вліянія на физическій міръ. Однимъ словомъ я убѣжденъ, что опытность рабочихъ раскрываетъ наукѣ огромныя сокровища и, что ничего неможетъ замѣнить, даже въ чисто ученомъ отношеніи, внимательное, подробное, философическое наблюденіе самыхъ работъ.

Оттѣнокъ мнѣній древнихъ сохранился до нашихъ временъ.

Къ несчастію идеи эти не могутъ быть приведены къ желаемому успѣху; оттѣнокъ мнѣній господствовавшихъ у древнихъ, относительно разработки рудниковъ, обработки рудъ, сохранился и между нами; самъ я встрѣчалъ людей весьма просвѣщенныхъ, убѣжденныхъ въ томъ, что необыкновенное развитіе Сибирскихъ заводовъ, обязано жестокости обращенія съ народомъ, тамъ поселеннымъ. Люди эти ни какъ не хотятъ допустить, что металлургическія производства, въ Сибири введенныя практиками, истинно преданными своему искуству и привязанными къ своей родинѣ, достигли во многихъ отношеніяхъ усовершенствованія, неизвѣстнаго еще ни въ какой другой части земнаго шара. Существованіе подобныхъ мнѣній въ срединѣ XIX столѣтія доказываетъ неточность понятій, проповѣданныхъ древними авторами, относительно физическаго и моральнаго положенія горныхъ работниковъ и о степени усовершенствованія сими послѣдними горныхъ и заводскихъ работъ. По этому не должно удивляться, что Плиній, восемнадцать столѣтій тому назадъ, придерживался, въ отношеніи къ плавильщикамъ Испаніи, Валлиса Македоніи, Аттики и проч., идей господствующихъ до нынѣ на западѣ Европы о Сибирскихъ плавильщикахъ и которыя мы не рѣдко встрѣчаемъ даже въ сочиненіяхъ лицъ посѣщавшихъ Россію.

Преувиличенное мнѣніе о примѣненіи практическаго дѣйствія къ чистымъ наукамъ въ настоящее время.

Другая причина отвлекла вниманіе отъ настоящихъ источниковъ наблюденія.

Ошибочное мнѣніе, изложенное мною выше, относительно вліянія, которое чистыя науки могутъ имѣть въ настоящее время въ направленіи и усовершенствованіи металлургическихъ производствъ. Мнѣніе это естественно уничтожило важность работниковъ. Во первыхъ убѣжденія составленныя ошибочною или неясною теоріею всегда затрудняли теоретиковъ достойно оцѣнивать посредничества истинныхъ металлурговъ и убѣдиться въ истинѣ посредствомъ наблюденія надъ ихъ работами. Во вторыхъ попытки улучшеній по этой теоріи, будучи постоянно уничтожаемы опытомъ, приводили постоянно теоретиковъ къ утвержденію, что этотъ не успѣхъ долженъ быть отнесенъ къ неискуству, не охотѣ и, слѣдуя принятому выраженію, къ навыку рабочихъ. И такъ всѣ привыкли находить препятствіе въ томъ что составляетъ главную силу промышленности, разумное посредничество человѣка.

Вотъ отъ чего происходитъ это направленіе извѣстной промышленной школы, которое основано на томъ, чтобы производства работъ сколько возможно менѣе зависѣли отъ искуства и прилежанія рабочихъ. Люди, полагающіе подчинить промышленность, существующую уже тридцать вѣковъ, вліянію теоріи едва развившейся, не только не въ состояніи улучшить настоящія методы, но часто способствуютъ къ уничтоженію промышленности, направляя ее иногда къ недостигаемой цѣли, или же принуждая ее къ оставленію истиннъ ею уже открытыхъ. Только въ этомъ смыслѣ многіе промышленники, разоренные неблагоразумными попытками, могли основательно утверждать, что *практика лучше теоріи.* Подобное весьма справедливое уничтоженіе сбивчивой науки не можетъ быть распространено на теорію, которую истинные ученые безпрерывно стараются образовать: основываясь непосредственно на опытѣ, принимая и объясняя всѣ явленія, она должна всегда быть согласна съ практикою.

Болѣе основательное изученіе металлургическихъ заводовъ необходимо должно привести къ болѣе вѣрнымъ заключеніямъ относительно истиннаго достоинства способовъ принятыхъ опытомъ и о важности которую должно приписать только въ ученомъ отношеніи, мастеровымъ производящимъ эти работы.

Я со своей стороны признаю недостатокъ теоретическихъ правилъ, уничтожающихъ болѣе положительныя работы мастерскихъ, и объявляю, что познанія пріобрѣлъ я рѣшительно отъ сношенія съ рабочими. Признаюсь, что при подробномъ наблюденіи ихъ работъ я всегда восхищался ихъ искуствомъ и прилежаніемъ. Дѣйствительно обстоятельство это невольно обращаетъ вниманіе каждаго на то что человѣкъ, по видимому чуждый всякаго умственнаго образованія, различаетъ съ необыкновенною точностію, малѣйшіе оттѣнки явленій, существованіе которыхъ наука никогда не подозрѣвала. Мнѣ кажется что обстоятельсзво это вполнѣ заслуживаетъ поощренія и въ обнародованіи его, по моему мнѣнію должна состоять философія металлургическихъ операцій. Проникнувъ такимъ образомъ въ мысли рабочихъ отъ которыхъ зависятъ главныя металлургическія дѣйствія, стыдно подумать, что нѣкоторые писатели, мало знакомые съ дѣломъ, помрачили выраженіемъ *навыкъ* (routine) работы, основанныя на столь твердыхъ основательныхъ знаніяхъ физическаго міра.

Философическое достоинство металлургіи, сравнительно съ другими познаніями человѣческими.

Мнѣніе о философическомъ достоинствѣ, принадлежащее многимъ промышленнымъ искуствамъ, и въ особенности металлургіи, дано уже съ давнихъ временъ людьми весьма достойными. Оно является часто въ сочиненіяхъ великихъ издателей Энциклопедіи XVIII вѣка Горный Инженеръ Г. Рено, разсматривая въ новѣйшей статьѣ своей: трудъ Эмануила Сведенборга, замѣчаетъ, что знаменитый ученый этотъ вполнѣ оцѣнилъ уже въ началѣ XVIII вѣка относительное положеніе свободныхъ наукъ и искуства металлургіи. Сведенборгъ, предпринявшій и отчасти осуществившій предположеніе посѣтить всѣ металлургическіе заводы Европы, достигъ посредствомъ наблюденій многихъ фактовъ. Сто лѣтъ спустя пришла и мнѣ мысль эта на умъ, когда я собрался предпринять подобное же путешествіе.

По этому для сокращенія дальнѣйшихъ разсужденій я привожу статью, въ которой Сведенборгъ отлично характеризуетъ возвышенную цѣль, для выполненія которой назначена металлургія, независимо отъ первой ея пользы:

Искуство, имѣющее цѣлію обработку различныхъ металическихъ рудъ, доставляетъ пользу не только обкновеннымъ потребностямъ человѣка, но сверхъ того оно представляетъ намъ рядъ опытовъ точно также какъ и химія. Какое разнообразіе представляютъ намъ способы обработки рудъ посредствомъ огня; флюсы всѣхъ родовъ расплавляемые вмѣстѣ съ рудами; печи служащія для расплавленія самыхъ трудноплавкихъ рудъ и для доведенія металловъ до высокой степени чистоты! Все это представляетъ безчисленное множество секретовъ неизвѣстныхъ ученому міру, но весьма знакомыхъ кузнецамъ, плавильщикамъ и другимъ рабочимъ этаго рода, всѣми пренебрегаемымъ и какъ бы скрытымъ отъ свѣта деннаго, подобно циклопамъ съ почернѣвшими лицами и отъ которыхъ, казалось бы, нельзя ожидать ничего точнаго и разумнаго. Напротивъ того наука ихъ совершенно практическая основана на опытахъ и фактахъ совершенно опредѣленныхъ, почему она и должна быть предпочтена или по крайней мѣрѣ сравнена со многими другими науками. Тутъ все повѣряется самою обработкою; изъ этаго слѣдуетъ, что здѣсь болѣе чѣмъ гдѣ либо можно найти ясныя и вѣрныя понятія о различныхъ явленіяхъ природы особенно при соединеніи металлургіи съ химіею когда обѣ эти науки, соединясь дружно между собою, будутъ стремиться къ одной и той же цѣли.«

Описаніе Валлійскихъ плавиленъ представляетъ много доказательствъ къ подтвержденію этихъ общихъ взглядовъ.

Выписывая факты собранныя мною вообще о металлургическихъ работахъ для напечатанія описанія Валлійскихъ способовъ, я предположилъ представить промышленности и торговлѣ указанія заслуживающія по моему мнѣнію вниманія и опредѣлить особеннымъ примѣромъ общіе виды, о которыхъ я долженъ былъ бы дать здѣсь только нѣкоторое понятіе, отложивъ до другаго мѣста болѣе подробное развитіе. Желая въ особенности доказать, что для возведенія металлургіи на ту высокую степень, которую предназначаю я ей среди познаній человѣческихъ, недолжно ограничиваться представленіемъ однихъ только общностей, что въ подобномъ случаѣ лучшій способъ убѣжденія состоитъ въ приведеніи отдѣльныхъ фактовъ и въ доказательствѣ, что цѣль эта можетъ быть всегда достигнута стараніемъ усерднаго наблюдателя. Въ числѣ многихъ металлургическихъ методъ мною изученныхъ — метода, употребляемая въ Валлисѣ показалась мнѣ въ семъ послѣднемъ случаѣ наиболѣе приличною предмету, который я имѣлъ въ виду: положеніе этихъ заводовъ въ иностранныхъ земляхъ, извѣстныя привычки Англійской промышленности относительно обнародованія промышленныхъ способовъ, противупоставляютъ здѣсь наблюдателю всѣ возможныя препятствія. Плавильни этой страны обработываютъ руды несравненно разнообразнѣйшія въ сравненіи съ другими мѣстами; способы тамъ употребляемые представляютъ попричинѣ многосложности, запутанности, всѣхъ подробностей и неправильности хода, затрудненія къ изученію (*) рѣдко встрѣчас-

---

(*) Г. Жаръ, одинъ изъ основателей Французской металлургической школы, обозрѣвавшій около средины послѣдняго столѣтія съ особеннымъ рвеніемъ къ наукѣ главнѣйшіе округи Европы, въ которыхъ обработываются металлы, изучилъ и Корнвалисъ и Валлисъ Несмотря на мыя въ равной степени по другимъ отраслямъ металлургіи. Съ другой стороны округъ этотъ расположенный въ срединѣ образованной Европы, среди ученаго міра, посѣщаемый часто учеными всѣхъ націй, кажется, не представляетъ болѣе другихъ случаи къ открытію новыхъ явленій и фактовъ для науки.

Поэтому если методическія изслѣдованія могли быть исполнены въ Валлисѣ, если они показали факты, познаніе которыхъ въ нѣкоторомъ отношеніи распространяетъ кругъ физическихъ наукъ, то можно допустить, что подобное изученіе вовсякомъ другомъ случаѣ небыло бы ни труднѣе, ни менѣе полезно; примѣръ этотъ долженъ оцѣнить важность подобныхъ работъ относительно прочихъ отраслей металлургіи, и можетъ быть, будетъ онъ способствовать къ распространенію этаго рода наблюденій.

все усердіе, не могъ онъ ни вникнуть во всѣ подробности, ни обнять совокупность Валлійской методы, даже и въ то время, когда она была несравненно проще до привоза иностранныхъ рудъ. Впрочемъ изъ описанія его не совсѣмъ ясно видно, что метода эта существовала и тогда уже на тѣхъ же самыхъ основаніяхъ. Г. Жаръ, умалчивая объ отдѣльныхъ операціяхъ между дѣйствіями плавки на купферштейнъ и плавкою на черную мѣдь, ограничивается слѣдующимъ: »Невозможно слѣдить за постепенностію дѣйствій: достаточно сказать, что достоинство рудъ и шлаковъ металла измѣняется по времени, что первыя проходятъ чрезъ 7, 8, 10, 12, иногда чрезъ 18 различныхъ плавокъ прежде полученія чистой мѣди.«

Способы употребляемые для наблюденій, исполненіе и общій планъ сочиненія.

Факты, изложенные въ настоящемъ сочиненіи, суть плоды трехъ путешествій съ 1836 по 1843 годъ и особенно собраны во время долгаго пребыванія на Валлійскихъ заводахъ въ концѣ 1842 года. Постоянная переписка и частыя сношенія съ лицами свѣдущими, дозволили мнѣ слѣдить за всѣми измѣненіями, совершившимися послѣ моего послѣдняго путешествія. Химическіе результаты, которые я часто старался сблизить съ металлургическими фактами, составляютъ плодъ розысковъ въ теченіи пяти лѣтъ надъ множествомъ продуктовъ собранныхъ въ 1842 году.

Изслѣдованія эти возобновлялъ я надъ продуктами полученными мною въ недавнемъ времени всякій разъ когда происходившій результатъ казался мнѣ хоть сколько нибудь сомнительнымъ. Не думаю чтобъ нужно было излагать здѣсь главныя основанія, которыми я руководствовался, какъ при наблюденіяхъ, такъ и въ разборѣ и описаніи самихъ дѣйствій причины эти впрочемъ разъясняются сами собою при чтеніи этаго сочиненія. На всякій случай по новости и сложности предмета, счелъ я нужнымъ указать на систему своихъ наблюденій и способы вычисленій, посредствомъ которыхъ можно найти строгія отношенія, существующія, какъ для общаго вѣса, такъ и для составныхъ частей, между первыми веществами и всѣми продуктами металлургической обработки. Въ этомъ отношенiи я совѣтую читателю обратить вниманiе на факты изложенные въ § 15.

Едва ли нужно прибавить что, не смотря на усердiе и труды, приложенные мною къ изученiю сего производства, я не считаю изученiе это полнымъ. Самые металлургическiе факты такъ сложны и имѣютъ такое тѣсное сношенiе съ физическими науками, что каждый удачный опытъ вызываетъ на необходимость произвести еще рядъ ему подобныхъ. Боясь войти въ слишкомъ большiя подробности и тѣмъ замедлить появленiе въ свѣтъ этаго сочиненiя, я долженъ былъ заняться преимущественно главными фактами и весьма часто ограничивать свои розысканiя.

Я долженъ былъ также ограничивать изслѣдованiя мои, чтобы не слишкомъ увеличить объемъ моего сочиненiя; и не смотря на это читатель можетъ быть найдетъ что я не былъ достаточно кратокъ. Признаюсь, что при описанiи производства, столь сложнаго какъ Валлiйская метода, мнѣ кажется невозможнымъ быть въ одно время и краткимъ и совершеннымъ: недостатокъ этотъ встрѣчается во всѣхъ сочиненiяхъ имѣющихъ цѣлiю приложенiе къ промышленности; практикъ усиливающiйся приспособить новый способъ руководствуясь описанiемъ подобно представляемому мною, найдетъ, по моему мнѣнiю, пространность сочиненiя болѣе полезною чѣмъ недостаточною: въ подобномъ случаѣ можно рѣшиться пренебречь литературою, удовлетворяя требованіямъ промышленности. Заглавія находящіяся въ началѣ каждой главы указываютъ на послѣдовательный планъ этаго сочиненія. Въ § 1 объясняю я экономическія условія Валлійскихъ плавилень, въ особенности относительно рабочаго населенія, покупки и перевоза рудъ, горючихъ матеріаловъ флюсовъ и проч. Во 2 § я излагаю отличительный характеръ способа обработки, употребляемаго въ Валлійскихъ плавильняхъ, и сортировку плавильщиками безчисленнаго множества рудъ необходимыхъ для плавки и доставляемыхъ со всѣхъ частей земнаго шара. §§ отъ 3 до 12 имѣютъ главною цѣлью методическое описаніе и теорію десяти главныхъ процессовъ Валлійской методы. Въ 13 § я представляю нѣсколько краткихъ началъ посредствомъ которыхъ описаніе металлургическихъ явленій получаетъ точность, отъ которой зависитъ существенный успѣхъ всѣхъ наукъ, а началъ этихъ именно до сихъ поръ недоставало металлургіи; въ видѣ приложенія сихъ началъ представляю я всѣ металлургическія дѣйствія (réaction) Валлійской методы въ таблицахъ въ которыхъ можно найти относительную пропорцію и первоначальный составъ всѣхъ веществъ, происходящихъ отъ каждой изъ десяти операцій, и продуктовъ при семъ получаемыхъ. Въ § 14 указываю я подробно расходы происходящіе въ Валлійскихъ плавильняхъ отъ обработки тонны рудъ: результатъ этотъ есть единственный указатель, какъ въ промышленномъ такъ и въ ученомъ отношеніи, для оцѣнки относительнаго достоинства различныхъ металлургическихъ способовъ. Пренебрегая подобнымъ изслѣдованіемъ, какъ это дѣлалось до сихъ поръ, наука лишалась бы главнѣйшаго средства повѣрки. Въ этомъ отношеніи я не щадилъ никакихъ трудовъ, чтобы по возможности открыть истинну, и обращаю вниманіе читателя на способы наблюденій и вычисленій употребляемыхъ мною въ настоящемъ случаѣ и въ особенности на пользу извлеченную мною изъ результатовъ § 13 при вычисленіи расходовъ на обработку различныхъ сортовъ рудъ. Въ § 15 представляю я общій обзоръ наблюденій, собранныхъ мною впродолженіе пятнадцати лѣтъ въ отношеніи настоящаго состоянія производства торговли и употребленія мѣди; отдаю полную справедливость вліянію Великобританскихъ мѣдиплавиленъ, впродолженіе цѣлаго вѣка и особенно въ послѣднія двадцать лѣтъ; я излагаю также слѣдствія ограниченнаго управленія, недавно введеннаго въ этой странѣ и особенно обрѣменительнаго для Европейскихъ покупателей; обративъ наконецъ вниманіе на будущность, я указываю на причины, которыя должны будутъ впредь рѣшить Французскую промышленность извлекать у себя мѣдь для собственнаго употребленія изъ иностранныхъ рудъ, которыя по настоящее время обработываются исключительно въ Великобританіи. Два прибавленія изображаютъ всѣ подробности: первое — о химическихъ розысканіяхъ, результаты которыхъ кратко изложены въ самомъ сочиненіи; второе — о постройкахъ печей и общемъ расположеніи Валлійскихъ плавиленъ. Мнѣ казалось, что помѣщеніе этихъ подробностей въ концѣ сочиненія будетъ болѣе удобно, и что отдѣленіемъ ихъ отъ самаго сочиненія оно выиграетъ въ отношеніи ясности изложенія главныхъ фактовъ.

---

§ 1. ОБЩІЯ УСЛОВІЯ СПОСОБОВЪ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ: ЗАВОДЫ, РУДЫ, ФЛЮСЫ И РАЗЛИЧНЫЯ ПРИМѢСИ, ГОРЮЧІЕ МАТЕРІЯЛЫ РАБОТЫ И ПРОЧ.

Географическое распредѣленіе мѣдиплавиленъ.

Добыча и обработка рудъ составляютъ въ Великобританіи двѣ отдѣльныя вѣтви промышленности: сколько мнѣ извѣстно, до сихъ поръ онѣ соединены въ этой странѣ только въ двухъ мѣстахъ, именно на островѣ Энглези и Стафордширѣ; раздѣленіе этихъ работъ, сохранившееся въ другихъ горныхъ округахъ, но рѣдко встрѣчаемое на материкѣ, есть одно изъ причинъ превосходства, которое пріобрѣла Великобританія по этой части металлургіи.

Болѣе столѣтія уже мѣдные заводы, не стѣсняясь плавкою рудъ того или другаго мѣсторожденія, стремились постоянно учредиться и развить свои дѣйствія въ мѣстахъ наиболѣе выгодно расположенныхъ, какъ для подвоза рудъ съ возможно меньшими расходами, такъ и для извлеченія мѣди способомъ наиболѣе экономическимъ. Условія эти соединены вполнѣ только на сѣверѣ Бристольской губы на берегу Валлійскаго Княжества, на пространствѣ довольно ограниченномъ, гдѣ каменноугольная формація, богатство здѣшней страны, прорѣзываетъ вторичную горную область, образующую большую часть этихъ береговъ, и сама омывается моремъ. Означенная часть берега простирающаяся отъ востока къ западу отъ Аберавона къ Ланелли доставляетъ въ изобиліи и несравненно дешевлѣ прочихъ частей соединенныхъ Королевствъ каменный уголь то есть главный дѣйствователь металлургической обработки; въ то же время въ странѣ этой сосредоточены всѣ туземные рудники, и наконецъ берегъ расположенъ весьма выгодно для подвоза туземныхъ и иностранныхъ рудъ, доставляемыхъ сюда моремъ, и къ распредѣленію рудъ въ заводы и отправкѣ выплавленной мѣди. Издержки употребляемыя на перевозку и обыкновенно увеличивающія расходы на приготовленіе мѣди, благодаря распредѣленію природы уменьшены здѣсь до возможности, сравнительно съ цѣнами перевозки въ другихъ мѣстахъ изъ тѣхъ же разстояній. Заводы располагаются обыкновенно въ тѣхъ мѣстахъ берега, гдѣ образованъ заливъ; главные изъ нихъ расположены на рѣкѣ Свензи, другіе болѣе разбросаны по близости отъ Нитъ Эбби, Аберавона, Тэйбека, Ланелли, и проч. Эти плавильни составляютъ 12 отдѣльныхъ заведеній; но соперничество могущее быть поддерживаемо съ успѣхомъ только людьми располагающими большими капиталами (§ 14) впродолженіе 10 лѣтъ (эпоха, съ которой я началъ внимательно слѣдить за дѣйствіями Валлійскихъ плавиленъ) было причиною поступленія всѣхъ заведеній въ заведываніе восьми компаній подъ фирмами:

Williams, Forster and Sons.
Vivian and Sons.
Sims, Williams, Neville, Druces Co.
Freeman and Co.
English Copper Company.
P. Grenfell and Sons.
Mines Royal.
Crown Copper Company.

Девятая компанія образовалась въ послѣднее время подъ фирмою Schneider and Co: первый разъ имя ея явилось въ спискѣ покупателей на ярмаркѣ бывшей въ Свензи 9 Сентября 1847 года. На каменноугольномъ бассейнѣ Ланкашира недалеко отъ рѣки Мерси поблизости Ливерпульскаго порта, намѣревались учредить новый округъ мѣдныхъ заводовъ: въ настоящее время на нихъ обработываются различныя руды привозимыя изъ разныхъ странъ въ видѣ баласта; но, лишенные многихъ естественныхъ выгодъ, заводы эти, кажется, не могутъ достойно соперничать съ заводами Валлиса. Плавильни, издавна основанныя на островѣ Энглези и въ Стафордширѣ, испытавъ всѣ неудачи, свойственныя заведеніямъ обработывающимъ руды одного только мѣсторожденія значительно потеряли въ общемъ мнѣніи; въ теченіе 20 лѣтъ они вовсе не участвовали въ блистательномъ совершенствѣ своихъ производствъ, тогда какъ въ это время заводы Валлиса значительно успѣли. Вообще можно сказать что мѣдное производство Великобританіи сосредоточено въ Валлійской группѣ: приблизительно, выше исчисленныя восемь компаній по обширности круга ихъ дѣйствій, доставляютъ торговлѣ гораздо болѣе мѣди, чѣмъ вся остальная часть Британіи и прочія части свѣта.

Два главнѣйшихъ сорта мѣдныхъ рудъ.

Руды обработываемыя на Валлійскихъ заводахъ бываютъ двухъ главныхъ родовъ: однѣ получаются изъ рудниковъ соединенныхъ Королевствъ, другія изъ рудниковъ расположенныхъ въ разныхъ частяхъ свѣта, въ Британскихъ ли колоніяхъ или въ иностранныхъ земляхъ. Самыя богатыя туземныя руды добываются на полуостровѣ Корнваллійскомъ и въ смежной съ нимъ части Графства Девонъ; независимо отъ развѣдочныхъ работъ здѣсь считаютъ около восмидесяти рудниковъ постоянно добывающихъ руды на продажу. Прочіе рудники сосредоточены большею частію по близости канала Св. Георгія на западномъ берегу моря Ирландіи, въ центрѣ и на сѣверѣ Валлиса, на островѣ Энглези и проч. Иностранные рудники, доставляющіе почти постоянно руды на Валлійскіе заводы, находятся на островѣ Кубѣ, въ Чили и въ другихъ странахъ восточнаго берега Америки, въ Австраліи, Новой Зеландіи, Тосканѣ, Норвегіи, и проч. Въ теченіе послѣднихъ десяти лѣтъ оба эти сорта рудъ обработывались почти въ равномъ количествѣ.

Способы покупки рудъ въ Корнваллисѣ и Свензи.

Руды добываемыя въ Графствахъ Корнваллійскомъ и Девонскомъ продаются на мѣстѣ добычи; прочія же, какъ туземныя такъ и всѣ иностранныя, кромѣ незначительнаго количества проплавляемаго въ Ланкаширѣ продаются въ Свензи, центральномъ рынкѣ, для всѣхъ Валлійскихъ заводовъ.

Затрудненія происходящія вообще отъ назначенія цѣнъ при покупкѣ.

Вездѣ, гдѣ руды обработываются не самыми извлекателями ихъ изъ нѣдра земли, весьма трудно опредѣлить настоящую цѣну, которую плавильщики должны платить горнымъ владѣльцамъ. И дѣйствительно опредѣленіе истинной цѣны на руду весьма затруднительно, принимая въ расчетъ всѣ расходы падающіе на обработку и выгоды, которыя долженъ имѣть заводчикъ за трудъ свой и проценты на заложенный капиталъ. Главное затрудненіе при расчетѣ состоитъ въ измѣненіяхъ разности содержанія рудъ, большемъ или меньшемъ содержаніи постороннихъ веществъ, измѣненіи торговой цѣнности выплавленнаго металла, и проч. Нигдѣ въ Европѣ не встрѣчалъ я, чтобы затрудненіе это было устранено совершенно, въ иныхъ же мѣстахъ задача эта занимаетъ умы спеціальныхъ людей; металлурги утверждаютъ также, что они не имѣютъ вѣрныхъ доказательствъ справедливости расчета; нѣсколько разъ случалось мнѣ также слышать, что новые тарифы, методически составленные на ученыхъ основаніяхъ, были даже несравненно хуже существовавшихъ прежде. Затрудненіе это менѣе ощутительно въ средней Европѣ, гдѣ Правительство во уваженіе правъ своихъ и въ вознагражденіе безденежныхъ вспоможеній оказываемыхъ частнымъ горнымъ промышленникамъ обязываетъ ихъ продавать руды свои въ казенные заводы.

Въ подобномъ случаѣ покупная цѣна опредѣляется такъ, чтобы казенное управленіе выручало продажею приготовляемаго металла расходъ, употребленный на обработку рудъ и имѣло бы сверхъ того значительную выгоду въ обезпеченіе всѣхъ вспомоществованій сдѣланныхъ Правительствомъ частному лицу. Во всякомъ случаѣ система эта можетъ быть почитаема справедливою только въ случаѣ льготъ оказанныхъ Государствомъ. Затрудненіе сопряженное съ составленіемъ вѣрнаго тарифа вовсе не рѣшено, ибо предположивъ что пошлина взыскаиная Правительствомъ можетъ быть справедливо наложена на горную промышленность, то эта пошлина будетъ очень неровно распредѣлена между горными промышленниками, добывающими руды различныхъ достоинствъ, если тарифъ не согласуется ни съ издержками необходимыми для металлургической обработки каждаго сорта руды, ни съ торговою цѣнностію металловъ. Я не считаю впрочемъ невозможнымъ составить точный и опредѣлительный тарифъ въ заводахъ правильно управляемыхъ при содѣйствіи простой и болѣе опредѣлительной отчетливости употребляемой въ настоящее время на казенныхъ заводахъ. По моему мнѣнію учрежденіе большихъ казенныхъ заводовъ, ввѣренныхъ управленію просвѣщенныхъ металлурговъ, которые покупали бы руды отъ частныхъ промышленниковъ по истинному тарифу, значительно способствовало бы во всѣхъ странахъ благопріятному развитію горной промышленности. Съ перваго взгляда кажется, что самымъ естественнымъ способомъ для рѣшенія затрудненій сопряженныхъ съ опредѣленіемъ истинной цѣнности различныхъ рудъ было бы предоставленіе подобной оцѣнки частнымъ лицамъ, совмѣстничество которыхъ доставило бы производителямъ рудъ всѣ возможныя обезпеченія. Но опытъ рѣдко подтверждаетъ это предположеніе въ горныхъ округахъ материка. Расходы на обработку рудъ бываютъ двухъ родовъ: одинъ состоитъ изъ главныхъ расходовъ на руду, флюсы и уголь и рабочія руки, послѣднія возрастаютъ соотвѣтственно количеству обработываемой руды; другой: общія издержки присмотра, управленія, торговли, и проч., которыя большею частію бываютъ неизмѣнны, какъ бы велико ни было дѣйствіе завода. Изъ этаго слѣдуетъ, что расходы большаго завода, обработывающаго всѣ руды одного округа не должны превышать расходовъ шести сосѣдственныхъ заводовъ, покупающихъ однѣ и тѣ же руды, тогда какъ общія его издержки въ шесть разъ менѣе. Необходимо также замѣтить, что заводъ пріобрѣтающій руды одного округа можетъ составлять изъ нихъ смѣсь весьма удобную для металлургической обработки, при сильныхъ машинахъ употреблять менѣе горючихъ матеріаловъ и рабочихъ рукъ, вести правильный контроль шлакамъ и различнымъ угарамъ при обработкѣ, и имѣть много другихъ выгодъ, невозможныхъ соблюсти на маленькихъ заводахъ, которые не въ состояніи вести ни какой правильности при покупкѣ рудъ по причинѣ соперничества, самое основаніе котораго запрещаетъ правильный и систематическій расчетъ. И такъ весьма понятно, что центральная плавильня, получая значительныя выгоды, еще представляетъ и горнымъ промышленникамъ при покупкѣ у нихъ рудъ условія, гораздо выгоднѣйшія, чѣмъ небольшіе заводы, которые если бы стали соперничать съ первыми относительно возвышенія покупныхъ цѣнъ, неминуемо бы разорились. Неудобства эти утвердились во всѣхъ горныхъ округахъ, гдѣ зависть возбуждаемая процвѣтаніемъ центральнаго завода, побудила горныхъ владѣльцевъ основать нѣсколько соперническихъ плавиленъ, что постоянно влекло за собою возвышеніе покупныхъ цѣнъ. Слѣдствіемъ подобныхъ попытокъ бываетъ обыкновенно разореніе заводчиковъ менѣе искусныхъ или бѣднѣйшихъ капиталами, не возвышая существовавшей прежде цѣны на руды; обыкновеннымъ же слѣдствіемъ бываетъ условіе по которому заводчики, претерпя бѣдствія соперничества, опредѣляютъ условія покупки рудъ, вычитая при томъ уже предварительно безъ всякаго ограниченія и контроля часть выгодъ, далеко превышающую выгоды получаемыя прежде центральнымъ заводомъ по опредѣленію оффиціальнаго тарифа годами установленнаго

Изученіе различныхъ металлургическихъ округовъ Европы доказало мнѣ, что промышленники одного и того же округа должны обладать высокимъ познаніемъ промышленности и торговли, въ случаѣ не удачи при разработкѣ, происходящей отъ зависти возбуждаемой цвѣтущимъ состояніемъ центральной плавильни. Всякій промышленникъ не понимающій различій въ экономическомъ положеніи рудниковъ и заводовъ естественно полагаетъ, что положеніе его было бы тѣмъ выгоднѣе, чѣмъ хуже состояніе заводчиковъ; вотъ причина частой гибели цѣлаго металлургическаго округа, особенно же, какъ я замѣтилъ уже выше, для горной промышленности, составляющей основаніе ихъ. Недостатокъ торговыхъ познаній бываетъ причиною того, что промышленники учреждаютъ заводъ для обработки своихъ рудъ; подобное рѣшеніе, доводя до крайности неудобства свойственныя небольшимъ металлургическимъ заведеніямъ, есть самое гибельное, сколько мнѣ извѣстно: направленіе это, безпрерывно являвшееся во Франціи въ теченіи двухъ столѣтій, постоянно уничтожало всѣ самыя выгодныя условія успѣха.

Рѣшеніе настоящаго вопроса въ Великобританіи.

Весьма важно для металлургіи въ Великобританіи и въ особенности для мѣднаго производства еще то, что затрудненія встрѣчающіяся при продажѣ рудъ были устранены здѣсь соревнованіемъ, тогда какъ въ большей части другихъ горныхъ округовъ они могли быть удалены только учрежденіемъ казенныхъ плавиленъ, или же размноженіемъ заводовъ, какъ бы прибавочныхъ для разработки рудниковъ. Успѣхъ этотъ, вполнѣ удовлетворяющій соперническимъ выгодамъ, какъ кажется, рудокоповъ и плавильщиковъ, происходитъ отъ причинъ достойныхъ описанія, но которыя къ сожалѣнію не могутъ имѣть мѣста ни въ какой другой части земнаго шара.

Главная причина успѣха состоитъ безъ сомнѣнія въ глубокомъ знаніи выгодъ промышленныхъ и торговыхъ, обнаруживающихся одинаково и въ другихъ отрасляхъ дѣятельности, и предоставляетъ Великобританіи столь заслуженное преимущество. Опредѣляя всегда сношенія свои основательною оцѣнкою настоящихъ выгодъ и предусматривая ихъ на будущее время, люди эти умѣютъ воспользоваться всѣми выгодами самаго соперничества и соревнованія и рѣшительно останавливаются въ тѣхъ случаяхъ, когда предвидятъ убытокъ въ настоящемъ или въ будущемъ. Всякій изъ нихъ, рѣшившійся на большіе промышленные обороты, переноситъ съ твердостію всѣ неудачи его постигающія и хладнокровно смотритъ на благоденствіе ближняго, будучи увѣренъ въ томъ, что трудами, знаніемъ дѣла и настойчивостію онъ достигнетъ тѣхъ же блистательныхъ результатовъ. Правиламъ этимъ строго придерживаются жители Графствъ Корнваллійскаго и Девонъ, Княжествъ Валлійскаго, Ирландіи, и проч., занимающіеся разработкою мѣдныхъ рудъ, будучи увѣрены, что выгоды ихъ неразлучны съ выгодами плавильщиковъ и что благоденствіе послѣднихъ есть ихъ собственное обезпеченіе. Такъ напримѣръ они убѣждены, что богатые заводчики, дѣйствующіе большими капиталами, будутъ имѣть при выплавкѣ металловъ гораздо большія выгоды, чѣмъ заводчики разоренные необдуманнымъ соперничествомъ, что по этому не должно возбуждать слишкомъ соперничества заводчиковъ относительно покупки рудъ и продажи металловъ, что всякая выгода заводчиковъ раздѣляется впослѣдствіи и между рудокопами, такъ какъ руды покупаются у нихъ, и наконецъ, что разореніе заводчиковъ непремѣнно влечетъ за собою и разореніе рудопромышленниковъ, потому что выгоду въ этомъ случаѣ извлекаютъ только покупатели металловъ.

Вотъ какимъ способомъ образовался обычай мною нижеописываемый, который предоставляетъ назначеніе продажныхъ цѣнъ на руды плавильщикамъ, при чемъ цѣны всегда могутъ быть приняты рудокопами безъ убытка. Заводчики со своей стороны поступаютъ также не менѣе положительно.

Послѣ нѣсколькихъ необдуманныхъ попытокъ размноженія, заводы соединились въ такомъ видѣ, что частный человѣкъ или компанія могутъ съ успѣхомъ управлять всѣми торговыми и промышленными дѣйствіями; такимъ образомъ опытъ довелъ заводы до положенія въ которомъ трудно было сдѣлать какія либо улучшенія, сосредоточивъ еще болѣе ихъ заведенія. Въ доказательство этаго я замѣчу, что самый большой мѣдный заводъ мнѣ извѣстный, находящійся внѣ Британской почвы, по количеству произведеній могъ бы занять мѣсто въ шестомъ разрядѣ Валлійскихъ заводовъ.

Восемь заводчиковъ, пережившихъ разореніе своихъ соперниковъ, поняли, что съ одной стороны соперничество безъ мѣры поведетъ за собою неминуемо ихъ разореніе; съ другой же, что соединеніе заводовъ было бы для нихъ не менѣе вредно, поощряя учрежденіе новыхъ заводовъ и разрушая довѣріе горныхъ промышленниковъ (*). За симъ слѣдуетъ способъ покупки, утвержденный, какъ для рудъ Графствъ Корнваллійскаго и Девонъ, продаваемыхъ на мѣстѣ добычи, такъ и для туземныхъ рудъ и рудъ иностранныхъ, предпочтительно отправляемыхъ на продажу въ портъ Свензи.

Обычаи соблюдаемые при продажѣ рудъ.

Когда промышленники какаго нибудь округа добудутъ на продажу достаточное количество рудъ, то они объявляютъ о томъ въ мѣстныхъ газетахъ, извѣщая приблизительно о количествѣ и вѣсѣ всѣхъ сортовъ рудъ, назначенныхъ на продажу и объяснивъ изъ какихъ именно рудниковъ они добыты, приглашаютъ заводчиковъ явиться въ такой то день на мѣсто складки, гдѣ они могутъ взять образцы всѣхъ рудъ и, что публичная продажа будетъ черезъ двѣ недѣли со дня объявленія въ извѣстномъ мѣстѣ На полуостровѣ Корнваллійскомъ опредѣлены для про-

---

(*) Между прочимъ я долженъ замѣтить, что въ послѣднее время поведеніе плавильщиковъ не всегда было достойно похвалы изложенной въ моихъ путевыхъ запискахъ 1842 года. (См. § 14 и § 15).

дажи четыре пункта: всѣ они расположены въ окрестностяхъ самыхъ замѣчательныхъ рудниковъ этой страны, именно: Комборнъ, Редруцъ Трюро и Туль. Для взятія пробъ и продажи назначается обыкновенно четвертъ, что весьма удобно для агентовъ, дозволяя имъ заранѣе распредѣлить время своихъ занятій. Каждый изъ заводчиковъ имѣетъ въ Валлисѣ двухъ повѣренныхъ, они получаютъ ежегодно отъ 6000 до 8000 шиллинговъ, одному изъ нихъ поручается взятіе пробъ, другому же испытаніе всѣхъ сортовъ рудъ сухимъ путемъ, покупка и выдача денегъ за припасы.

Повѣренные всѣхъ восьми компаній являются вмѣстѣ къ складочному мѣсту различныхъ рудниковъ, отъ которыхъ объявлено было о продажѣ рудъ и раздѣляютъ между собою пробу каждаго сорта рудъ, взятую со всѣми возможными предосторожностями, дабы образчикъ представлялъ среднее содержаніе. Для болѣе вѣрнаго опредѣленія настоящаго содержанія рудъ составляютъ каждый сортъ образчиковъ изъ однородныхъ частицъ каждаго мѣсторожденія и перемѣшиваютъ ихъ между собою. Вѣсъ всякаго сорта рѣдко превышаетъ 100 тоннъ, но никогда не бываетъ менѣе пяти, большею же частію отъ 20 до 80 тоннъ. Собираніе образчиковъ и другія дѣйствія относительно покупки и поставки рудъ, требуя большихъ разъѣздовъ обязываютъ повѣренныхъ содержать верховыхъ лошадей. За то гостепріимство горныхъ промышленниковъ избавляетъ ихъ отъ большей части другихъ издержекъ сопряженныхъ съ переѣздами; подобное обращеніе ихъ между собою облегчаетъ торговыя сношенія; честность же лицъ, которымъ ввѣрена часть этой промышленности, не допускаетъ никакихъ злоупотребленій ко вреду плавильщиковъ. Въ теченіе двухъ недѣль назначенныхъ для пробъ и покупки сортовъ рудъ, Валлійскіе плавильщики узнаютъ о количествѣ продаваемой руды, приблизительное содержаніе въ ней мѣди опредѣляется однимъ указаніемъ мѣсторожденій ихъ. Принимая при томъ въ соображеніе настоящую цѣнность мѣди, потребность металла, количество мѣди оставшееся отъ прежнихъ лѣтъ, нужды различныхъ плавиленныхъ заводовъ, въ которыхъ нельзя предполагать сильныхъ движеній, дѣятельности и праздности, вѣроятность повышенія и пониженія цѣнности мѣди и наконецъ количество свободныхъ капиталовъ, которые могутъ быть употреблены на покупку рудъ, заводчики за нѣсколько времени до дня опредѣленнаго для продажи, посылаютъ своимъ повѣреннымъ инструкціи, опредѣляя приблизительно среднюю цѣнность, которую можно было бы дать за руды и въ особенности количество и сорты рудъ, которые онъ долженъ стараться пріобрѣсти.

Въ то же время пробиреръ опредѣляетъ содержаніе рудъ: такимъ образомъ являясь на мѣсто продажи, имѣетъ онъ уже всѣ необходимыя свѣдѣнія для опредѣленія цѣнъ на каждый сортъ рудъ; для сего снабженъ онъ печатнымъ спискомъ, служащимъ основаніемъ продажи и представляющимъ исчисленіе сортовъ каждаго рудника: такъ какъ порядокъ подобнаго распредѣленія не маловаженъ, то на верху списка означаютъ всегда рудники болѣе богатые; различные сорты каждаго рудника располагаются также по богатству содержанія

Въ четвергъ, день назначенный для продажи, агенты восьми компаній собираются въ одной изъ гостиницъ, избранный съ общаго согласія, интересуемыми партіями. Собраніе это, основанное на необыкновенной точности, свойственной Англичанамъ во всѣхъ ихъ дѣлахъ, состоитъ не только изъ агентовъ плавильщиковъ, но и изъ продавцевъ рудъ, желающихъ присутствовать при торгахъ. Предсѣдателемъ избирается обыкновенно одинъ изъ продавцевъ доставляющій наибольшее количество рудъ. Продажа начинается въ полдень; она раздѣляется на восемь отдѣленій и производится съ такою простотою, умѣренностію и тишиною, что лица чуждыя комерческимъ правамъ этой страны, никогда не подозрѣвали бы, что въ собраніи столь спокойномъ и благопристойномъ, идетъ борьба между соперниками въ предприятіи на сумму отъ $\frac{1}{2}$ милліона до милліона франковъ

Предсѣдатель открывая засѣданіе объявляетъ, что онъ назначаетъ для продажи четыре или пять сортовъ рудъ, обозначенныхъ въ спискѣ начальными нумерами. Всякій изъ покупщиковъ тотчасъ же пишетъ на листкѣ сумму предлагаемую имъ за каждый сортъ отдѣльно, по молча передаетъ его президенту. По доставленію президенту всѣхъ восьми записокъ, онъ читаетъ вслухъ предложенія каждой компаніи; чтеніе должно быть ясное и нескорое дабы всѣ присутствующіе могли успѣвать записывать предложенія эти на печатныхъ листкахъ, въ которыхъ обозначены различные сорты рудъ и въ графахъ которыхъ означены имена плавильщиковъ.

Президентъ сообразивъ всѣ листки, объявляетъ владѣтельницею рудами ту компанію, которая предложила наибольшую сумму; вмѣстѣ съ тѣмъ онъ обязанъ объявить и вторую предложенную цѣну.

Руды раздѣляются равными частями между компаніями предложившими одинаковую цѣну. По продажѣ перваго сорта президентъ назначаетъ къ продажѣ непосредственно за ними слѣдующіе сорты. Десять минутъ опредѣляется для составленія каждой записки; въ это же время дѣлается расчетъ во что обойдется мѣдь содержащаяся въ рудахъ. Изъ этаго расчета каждый агентъ заключаетъ, должно ли ему при слѣдующемъ назначеніи цѣнъ оставить прежнія числа безъ перемѣны, или же измѣнить ихъ для того, чтобы при покупкѣ не выйти изъ суммъ опредѣленныхъ его довѣрителемъ.

Всякій отдѣльный торгъ продолжается около четверти часа, такъ что для продажи сорока сортовъ потребно не болѣе четырехъ часовъ. Агенты обыкновенно разъѣзжаются послѣ умѣреннаго обѣда, заказаннаго на общій счетъ въ гостиницѣ, гдѣ происходила продажа.

Подобный способъ продажи, характеризуемый употребленіемъ записокъ (tickets) извѣстенъ подъ названіемъ ticketing. Способъ этотъ употребляется и въ другихъ частяхъ Великобританіи при продажѣ рудъ свинцовыхъ, серебряныхъ и проч.

Передача и взвѣшиваніе проданныхъ рудъ.

По окончаніи продажи немедленно приступаютъ на рудникъ къ передачѣ рудъ; каждый сортъ взвѣшивается въ сыромъ состояніи, гигрометрическая вода въ немъ заключающаяся вычитается потомъ изъ общаго вѣса; опредѣленіе количества заключающейся въ рудахъ воды производится пробою во время самаго взвѣшиванія. Высушиваніе пробной массы должно производить со всѣми возможными предосторожностями. 1) Чтобы гигрометрическая вода была совершенно выдѣлена; 2) Чтобы сѣрнистыя, углекислыя и водныя соединенія неизмѣнили бы нисколько первоначальныхъ своихъ химическихъ отношеній, отъ дѣйствія высокой температуры. Въ Валлисѣ при продажѣ поступаютъ точно также, за исключеніемъ только того, что заводчики находясь на мѣстѣ покупаютъ сами руды; торгъ производится также каждый четвергъ въ одной изъ гостиницъ Свензи. Они не имѣютъ постояннаго спеціальнаго пробирера для испытанія рудъ продаваемыхъ въ Свензи, но посылаютъ образцы къ пробирерамъ своимъ въ Корнваллисъ, которые уже оттуда сообщаютъ имъ найденные результаты. Что же касается до иностранныхъ рудъ, то они повѣряютъ результаты своихъ пробиреровъ пошлиною взимаемою таможнею, пропорціонально содержанію руды (§ 15). Плата за руды производится наличными деньгами, то есть по принятому обычаю заводчики выдаютъ владѣтелямъ рудниковъ, чрезъ мѣсяцъ послѣ продажи, банковые билеты срокомъ платежа чрезъ 33 дня и которые немедленно могутъ быть приняты по четыре процента въ годъ; обычай этотъ существуетъ для рудъ продаваемыхъ, какъ въ Свензи, такъ и въ Корнваллисѣ.

Такъ какъ условія обработки совершенно сходны при Валлійскомъ производствѣ, то не смотря на конкуренцію различныхъ компаній, цѣны ими предложенныя разнствуютъ только въ нѣсколькихъ частяхъ. Изъ приведеннаго здѣсь примѣра можно судить о предложенныхъ цѣнахъ, различными компаніями, при двухъ продажахъ, при которыхъ я присутствовалъ, благодаря благосклонному гостепріимству Валлійскихъ заводчиковъ.

Продажа въ Свензи 19 Октября 1842 года.

	1 Сортъ.			2 Сортъ.			3 Сортъ.			4 Сортъ.		
	фун.	шил.	д.	фун.	шил.	д.	фун.	шил.	д.	ф.	шил.	д.
1 Компанія	13	2	0	13	2	0	13	2	0	13	2	0
2 — — —	13	5	0	13	2	0	13	4	0	13	7	6
3 — — —	13	5	0	13	9	6	13	10	0	13	4	6
4 — — —	12	18	0	13	0	0	13	5	0	13	4	6
5 — — —	12	18	0	13	3	0	13	5	0	12	18	0
6 — — —	13	3	0	13	2	0	13	5	0	13	8	0
7 — — —	13	0	0	13	6	6	13	9	6	13	3	6
8 — — —	12	15	6	13	2	6	13	4	6	12	15	6

Продажа въ Редруцѣ (Корнваллисъ) 20 Октября 1842 года.

	1 Сортъ.			2 Сортъ.			3 Сортъ.			4 Сортъ.		
	фун.	шил.	д.	фун.	шил.	д.	фун.	шил.	д.	ф.	шил.	д.
1 Компанія	5	4	6	7	13	0	4	12	6	4	5	0
2 — — —	5	6	6	7	14	6	4	8	6	4	4	0
3 — — —	5	12	6	8	4	0	4	14	0	4	9	6
4 — — —	5	13	0	8	3	0	4	10	0	4	6	0
5 — — —	5	11	6	8	5	6	4	13	0	4	11	6
6 — — —	5	11	0	8	0	0	4	12	0	4	6	0
7 — — —	5	11	6	8	0	6	4	14	6	4	12	0
8 — — —	5	14	0	8	1	0	4	15	0	4	8	6

Руды были проданы по цѣнамъ подчеркнутымъ въ этой таблицѣ.

Изъ таблицъ этихъ видно, что самыя низкія цѣны сравнительно съ высшими, различествуетъ между собою менѣе нежели въ полъ-шиллинга. Довольно значительныя несогласія, существующія иногда въ цѣнахъ предположенныхъ за одно и то же количество руды, зависятъ не такъ много отъ различной оцѣнки мѣди, производимой покупателями, какъ отъ различныхъ результатовъ полученныхъ при пробѣ. Обыкновенно каждый заводчикъ сохраняетъ въ секретѣ полученный имъ результатъ. Сравнивая различныя предложенія дѣланныя во время одной и той же продажи со спискомъ пробъ продаваемыхъ рудъ, я убѣдился, что главныя измѣненія (въ цѣнахъ) при торгахъ зависятъ отъ сихъ послѣднихъ результатовъ. Изъ этаго слѣдуетъ, что способъ принятый для продажи представляетъ еще и ту выгоду владѣтелямъ рудниковъ что цѣна всякаго сорта руды опредѣляется сообразно высшему достоинству пробы.

Желая сравнить Валлійскіе и Корнваллійскіе тарифы, съ тарифами существующими во многихъ другихъ горныхъ странахъ материка, я старался впродолженіи 10 лѣтъ опредѣлить главныя правила, которымъ слѣдуютъ въ этомъ отношеніи Валлійскіе заводчики. Вотъ результаты моихъ изслѣдованій относительно этаго довольно труднаго предмета, возбуждающаго въ Англіи чрезвычайно жаркіе и весьма часто, неосновательные споры.

Я полагаю, что Валлійскіе заводчики при покупкахъ своихъ никогда не придерживаются, подобно по которымъ заводчикамъ материка, указаніямъ систематическаго тарифа, основаннаго на расходахъ обработки каждаго сорта руды и постепенно измѣняющагося соотвѣтственно торговой цѣнности мѣди. Мнѣ кажется даже, что въ Англіи только очень не многіе изъ плавильщиковъ, стараясь опредѣлить съ точностію издержки, потребныя для каждаго сорта руды. Они большею частію придерживаются финансовымъ результатамъ предыдущаго года, состоянію ихъ кредита и необходимости обезпечитъ запасами благосостояніе своихъ заводовъ.

Заводчикъ получившій наибольшія выгоды, весьма естественно старается увеличивать кругъ своихъ дѣйствій покупкою большаго колиства рудъ, или, что все равно, въ предложеніяхъ своихъ старается возвысить какъ можно болѣе цѣну на мѣдь, заключающуюся въ рудахъ. Совершенно противному придерживается тотъ заводчикъ, который для увеличенія производства своихъ заводовъ набавлялъ цѣны на руды и тѣмъ уменьшилъ доходы своихъ заводовъ; онъ всячески старается сбавить цѣны на руды и показать этимъ маловажность своего пріобрѣтенія. Такимъ образомъ, чрезъ возбужденіе умеренной конкуренціи, заводчики стараются пріобрѣсти столько, чтобы съ малою выгодою покрыть издержки необходимые при обработкѣ, а вовсе непоощряютъ къ постройкѣ новыхъ заводовъ.

Опредѣленіе штандарта (Standard) *Валлійскихъ заводчиковъ.*

При составленіи инструкцій, которыя заводчики даютъ своимъ агентамъ при отправленіи ихъ для покупки рудъ, они придерживаются весьма простому вычесленію, называемому штандартъ (Standard), потому что вычисленіе это дѣйствительно служитъ *знакомъ, указателемъ* цѣнности мѣди, заключающейся въ рудахъ. Они принимаютъ, что цѣна m, сумма заплаченная за тонну руды изъ участка, котораго содержаніе мѣди t (выраженное въ десятой части единицы) опредѣлено пробою, должна быть увеличена суммою f, равняющеюся всѣмъ издержкамъ при обработкѣ тонны руды и выгодамъ, которыя хотятъ получить отъ обработки ея; слѣдовательно цѣнность тонны металла, или что все равно штандарта S выразится слѣдующимъ уравненіемъ.

$$S = \frac{m + f}{t}$$

Очевидно, что формула эта служитъ, такъ сказать, ключемъ ко всѣмъ предположеніямъ, которыя влечетъ за собою покупка рудъ.

Если f представляетъ дѣйствительно сумму всѣхъ издержекъ и выгоды которыя хочетъ пріобрѣсти заводчикъ, то S должно изображать ту сумму, которую онъ долженъ получить при продажѣ металла.

Такимъ образомъ самъ заводчикъ, который ранѣе запродалъ свой металлъ, на неопредѣленные сроки, расчитывая что f будетъ означать издержки и выгоды на каждую тонну руды, при покупкѣ рудъ среднимъ содержаніемъ въ t, онъ долженъ давать за каждую тонну сумму m, какъ видно изъ уравненія.

$$m = St - f$$

Штандартъ Валлійскихъ плавильщиковъ есть ни что иное, какъ вспомогательное, весьма несовершенное данное, которому они придерживаются за неимѣніемъ чего нибудь лучшаго. Штандартъ соотвѣтствующій рудамъ купленнымъ въ Свензи, среднее содержаніе которыхъ t и за которыя заводчикъ заплатилъ сумму m, опредѣлится изъ предшествующей формулы, въ которой f означаетъ постоянно 45 шиллинговъ. Изъ этаго слѣдуетъ, что если m выражено также въ шиллингахъ, то штандартъ выражается формулою.

$$S = \frac{m + 45}{t}$$

Такъ напримѣръ заводчикъ, заплатившій 147 шиллинговъ за тонну руды въ 10 процентовъ, оцѣниваетъ выплавленный металлъ въ 1920 шиллинговъ что получится и изъ вычисленія.

$$S = \frac{147 + 45}{0{,}10} = 1920.$$

Издержки на обработку различныхъ рудъ значительно измѣняются, какъ это будетъ видно въ послѣдствіи (§ 14), смотря по содержанію металла, свойству находящейся руды сопровождающихъ ее горныхъ породъ и такъ далѣе; по этому очевидно, что если штандартъ будетъ подходить къ продажной цѣнѣ той мѣди, которой обработка не превышаетъ 45 шиллинговъ съ тонны, то онъ будетъ очень различествовать для другихъ сортовъ рудъ. Изъ простаго взгляда на формулу сей-часъ видно, что разность эта будетъ въ особенности весьма велика для рудъ бѣдныхъ содержаніемъ мѣдью, гдѣ m и t будутъ весьма малыя величины.

Обработка Корнвалійскихъ рудъ для Валлійскихъ заводчиковъ, влечетъ за собою несравненно большія издержки нежели обработка своихъ рудъ или рудъ купленныхъ въ Свензи; по этому заводчики полагаютъ въ этомъ случаѣ $f = 55$ шиллинговъ, а слѣдовательно штандартъ для Корнвалійскихъ рудъ будетъ.

$$s = \frac{m + 55}{t}$$

Должно замѣтить еще, что покупныя цѣны назначаются всегда за двадцать одинъ центнеръ сухой руды; тогда какъ штандартъ равняется оцѣнкѣ тонны (20 центнеровъ) продажной мѣди.

Въ слѣдующей таблицѣ помѣщено нѣсколько штандартовъ вычисленныхъ для рудъ проданныхъ въ Свензи. При расчетѣ фунтъ стерлингъ принимается въ двадцат шиллинговъ.

ТАБЛИЦА

ШТАНДАРТОВЪ ВЫЧИСЛЕННЫХЪ ВЪ РАЗЛИЧНЫЯ ЭПОХИ ДЛЯ РУДЪ РАЗЛИЧНАГО СОДЕРЖАНІЯ.

Числа.	Покупная цѣна.	Наименьшее содержаніе.		Промежуточное содержаніе при которомъ штандартъ=цѣнѣ покупной мѣди.		Наибольшее содержаніе.	
		Содержаніе во 100.	Штандартъ.	Содержаніе во 100.	Штандартъ.	Содержаніе во 100.	Штандартъ.
1841 года.	фунт. ст.		фунт. ст.		фунт. ст.		фунт. ст.
6 Января	97	3,5	150	24,25	97	77,5	92
27 Января	97	3,125	152	38	97	46	96
17 Марта	97	4,5	128	22,25	97	30,5	94
1 Декабря	95	3,125	150	——	——	25,25	97
1843 года.							
18 Января	82	2,5	167	——	——	65,25	93
15 Марта	82	4,25	119	——	——	67	83
26 Апрѣля	80	2	165	——	——	65	85
26 Іюня	78	4,25	119	——	——	73,125	79
9 Августа	76	4,5	112	49	76	52,5	75
23 Августа	76	4	120	——	——	51	80

Числа.	Покупная цѣна	Наименьшее содержаніе.		Промежуточное содержаніе при которомъ штандартъ = цѣнѣ покупной мѣди.		Наибольшее содержаніе.	
		Содержаніе во 100.	Штандартъ.	Содержаніе во 100.	Штандартъ.	Содержаніе во 100.	Штандартъ.
1847 года.	фунт. ст.		фунт. ст.		фунт. ст.		фунт. ст
23 Сентября	95	2,375	146	12	95	24,125	86
6 Января	86	4,375	120	——	——	29,25	88
20 Января	86	3,375	121	24,75	86	54	82
17 Февраля	90	3,75	131	——	——	30,25	92
29 Апрѣля	95	3,875	128	15	95	51,25	88
8 Іюля.	95	4,375	123	13,75	95	52,50	71
26 Іюля.	95	3,50	129	14	95	54	78
22 Августа	95	3,50	129	14	95	60	74

Это опредѣленіе штандарта весьма естественно приводитъ къ вопросу, какая польза можетъ заключаться при вычисленіи совершенно вымышленной цѣны, и гдѣ такъ сказать скрыты два результата главнѣйше интересующіе продавца и покупателя: съ одной стороны цѣнность тонны металла, заключающагося въ рудѣ; съ другой стороны, сумма которую считаетъ заводчикъ на издержки и выгоды при обработкѣ каждой тонны руды. Объясненіе различныхъ причинъ, которыя заставили принять этотъ способъ повѣрки, вовлекло бы насъ въ чрезвычайно большія подробности, которыя вовсе не чужды предмету этаго сочиненія. Достаточно показать, какъ видно изъ предъидущей таблицы, что это есть простое средство, конечно несовершенное, для опредѣленія измѣненія цѣнности мѣди заключающейся въ рудѣ. Въ самомъ дѣлѣ, если торговая цѣна мѣди остается постоянная, то штандартъ постепенно увеличивается, въ послѣдующихъ торгахъ, для рудъ того же самаго содержанія, выгоды владѣтеля рудниковъ увеличиваются на счетъ плавильщика; въ противномъ случаѣ будетъ наоборотъ. Весьма понятно, что чрезъ сравненіе нѣсколькихъ штандартовъ, заводчикъ соображаетъ сей-часъ, долженъ ли онъ увеличить или уменьшить свои покупки. Бросивъ взглядъ на выше приведенную таблицу, мы находимъ, что руда содержащая 52,50 во 100, проданная 9 Августа 1843 года, по 75 фунтовъ стерлинговъ за штандартъ при торговой цѣнѣ мѣди въ 76 фунтовъ, принесла болѣе барышей рудокопамъ, нежели та которая продана 8 Іюля 1847 года, по 71 фунту за штандартъ, при одинаковомъ содержаніи мѣди и при торговой цѣнѣ мѣди въ 95 фунтовъ.

Люди, не вполнѣ постигающіе металлургическую промышленность Валлиса, безъ всякаго затрудненія составятъ сравненіе, мною сей-часъ объясненнаго, но они не въ состояніи опредѣлить почему торги 1847 доставили большую выгоду заводчикамъ. Заводчики, вслѣдствіе долгой практики видятъ тотчасъ выгоду, которая соотвѣтствуетъ вычисленному штандарту при опредѣленныхъ условіяхъ. Валлійскіе заводчики вовсе незаботились о введеніи, какъ можно болѣе ясности при продажѣ рудъ; скорѣе находимъ, читая безчисленныя разсужденія происходившія по этому случаю между заводчиками и горными владѣльцами, что введеніе этихъ вспомогательныхъ данныхъ страннымъ образомъ затемнило эти разсужденія. Въ концѣ этаго сочиненія объясняю я наилучшій способъ опредѣленія измѣненій въ торговлѣ рудами; я укажу также мѣру этихъ перемѣнъ, предпочитаемую мною той, которую употребляли до сихъ поръ въ Валлисѣ. Несовершенство и неясность свѣденій, обнародываемыхъ относительно торговли рудами не дозволяетъ опредѣлить съ точностію самыя главнѣйшія экономическія данныя, относительно мѣдной промышленности, а именно: часть, которая идетъ заводчику или горному владѣльцу, при продажѣ мѣди. Здѣсь я не-намѣренъ вовсе изслѣдовать этотъ предметъ, предоставляя себѣ вывести результаты впослѣдствіи, изъ техническаго и экономическаго изученія способовъ плавки.

Перевозка рудъ изъ Корнваллиса отъ рудниковъ до мѣста нагрузки.

Принявъ руды на рудникѣ, заводчики должны заботиться о доставкѣ ихъ въ сосѣдній портъ. Для рудниковъ расположенныхъ при самыхъ дурныхъ условіяхъ, перевозка эта производится въ тележкахъ, на разстояніи 8 англійскихъ миль (13 километровъ) съ среднею платою въ 0,65 шиллинга за тонну на разстояніе одной мили, слѣд., за 8 миль каждая тонна обойдется въ 5,2 шиллинга. Для всѣхъ большихъ рудниковъ этой страны перевозка эта производится по желѣзной дорогѣ съ платою по 0,18 шиллинга за тонну на разстояніи одной мили; въ числѣ 0,10 шиллинговъ за издержки при нагрузкѣ. Общія издержки за тонну иногда бываютъ менѣе одного шиллинга. Изъ общей сложности можно вывести, что издержки заводчиковъ за перевозку отъ рудниковъ до порта простираются до трехъ шиллинговъ.

Порты для нагрузки расположены на восточномъ и южномъ берегахъ полуострова Корнваллійскаго и Девонширскаго отъ Портриса до рѣки Томаръ: Науle, Penzance, Deveronpoint, Saint Anotle, Pac, Zooc, и такъ далѣе.

Во всякомъ изъ этихъ портовъ заводчики имѣютъ мѣста для складки, гдѣ руды помѣщаются только временно; они избираются такъ, чтобы издержки при пріемѣ и нагрузкѣ повозможности были наимѣньшія. Подрядчикъ принимающій на себя перевозку рудъ отъ рудника до порта обязанъ обыкновенно доставить ихъ, въ назначенные ему мѣста.

Нагрузка производится отчасти людьми судна, отчасти же особенными для сего нанимаемыми работниками, которымъ заводчики платятъ около 0,50 шиллинговъ за тонну.

Перевозка рудъ отъ Корнваллійскаго порта до Валлійскихъ заводовъ.

Руды доставляются изъ портовъ Корнваллійскаго и Девонскаго, къ заводамъ или въ ближайшіе Валлійскіе порты, на особаго рода судахъ, людьми посвятившими себя, единственно этаго рода перевозкамъ, которыя вслѣдствіе этаго производятся со всевозможною экономіею. Суда эти вмѣщаютъ въ себѣ обыкновенно отъ ста до ста пятидесяти тоннъ. Самыя большія, которыя я видѣлъ въ Корнваллисѣ и Валлисѣ вмѣщали отъ 60 до 220 тоннъ. Такъ какъ, суда эти, должны входить при приливахъ и отливахъ, въ устья рѣкъ на которыхъ расположены главнѣйшія заводы, то они такъ должны быть устроены, чтобы сидѣли ни какъ не болѣе 3,20 метра въ водѣ.

Подробности касающіяся водяной перевозки рудъ.

На суднѣ средней величины, напримѣръ въ 130 тоннъ, находятся обыкновенно 8 человѣкъ, а именно.

1. Капитанъ получающій ежемѣсячно.	120 шил.
1. Помощникъ его.	55 ——
5. Матросовъ получающихъ вмѣстѣ. .	250 ——
1. Юнга, безъ жалованья	0 ——
8.	425 шил.

Суда эти принадлежатъ иногда компаніямъ заводчиковъ, нѣкоторыя Капитанамъ, большая часть лицамъ вовсе незанимающимся минеральною промышленностію, въ особенности арматорскимъ компаніямъ Сверхъ означеннаго жалованья владѣтель судна обязанъ кормить экипажъ и одѣвать юнгу. По этому онъ полюбовно условливается съ Капитаномъ въ числѣ матросовъ необходимыхъ на суднѣ, дастъ ему для каждаго человѣка по 1,08 шиллинговъ въ сутки на пищу, такъ что для экипажа, состоящаго изъ 8 человѣкъ, расходы на пищу доходятъ до 8,64 шиллинговъ. Когда владѣлецъ условится такимъ образомъ съ Капитаномъ относительно жалованья и содержанія людей, Капитанъ нанимаетъ экипажъ, который и состоитъ въ безпрекословномъ у него повиновеніи. Капитанъ можетъ также уменьшить по своему произволу число людей, раздѣляя въ такомъ случаѣ между командою остающееся жалованья и паекъ. Отъ заготовленія пищи командѣ, Капитанъ имѣетъ всегда небольшую выгоду.

Суда эти строятся обыкновенно въ небольшомъ портѣ въ Корнваллисѣ какъ то: Аппледуръ, Бидифордъ, Бористапль и т. д. обыкновенно цѣна для судовъ всѣхъ размѣровъ бываетъ около 240 шиллинговъ за тонну указанной мѣры (60 пудовъ); судно должно имѣть весь такелажъ совершенно готовый вступить въ морѣ. На аукціонахъ весьма часто можно пріобрѣсть подобныя суда за несравненно меньшую цѣну. Такъ напримѣръ въ Свензи я присутствовалъ при продажѣ судна въ 140 тоннъ, совершенно годнаго, которое по случаю банкротства уступлено за 17,000 шиллинговъ, что составитъ только по 121 шиллингу за тонну.

Впродолженіи года суда дѣлаютъ полныхъ тринадцать поѣздовъ взадъ и впередъ между Корнваллисомъ и Валлисомъ, такъ что судно въ 130 тоннъ перевозитъ ежегодно до 1600 тоннъ руды. Среднее разстояніе между двумя пристанями, между которыми производится самая дѣятельная перевозка, простирается до 250 километровъ, такъ что впродолженіи года все пробѣгаемое пространство простирается до 6,500 километровъ. Если корабль въ морѣ, то въ воскресенье и праздничные дни перевозки неостанавливаютъ, въ противномъ случаѣ команда отдыхаетъ. Если считать остановки по причинѣ дурной погоды, разгрузки и поправки судна, то выходитъ, что собственно экипажъ занимается перевозкою только 320 дней въ году, изъ которыхъ 160 исключительно для перевозки мѣдныхъ рудъ.

Цѣна фрахта измѣняется отъ различныхъ причинъ, и въ особенности отъ времени года; тонна мѣдной руды, въ томъ видѣ какъ передаетъ ее продавецъ то есть вѣсомъ въ двадцать одинъ центнеръ, перевозится лѣтомъ за 3,5 шиллинга, зимою цѣна эта возвышается до пяти шиллинговъ; приблизительно можно положить, что среднимъ числомъ, впродолженіе года, каждая тонна обходится въ четыре шиллинга.

Торговлѣ этой особенно благопріятствуетъ то, что суда отправляясь изъ Валлиса доставляютъ на полуостровъ Корнваллійскій, неимѣющій вовсе горючаго метеріяла, каменный уголъ, необходимый для домашнаго употребленія, для паровыхъ машинъ служащихъ въ рудникахъ для подъема рудъ и воды, для плавиленъ расположенныхъ въ этомъ горномъ участкѣ и проч. Вѣсъ каменнаго угля, необходимаго для различныхъ этихъ употребленій, обыкновенно бываетъ гораздо значительнѣе вѣса перевозимой мѣдной руды, такъ что цѣна за провозъ каменнаго угля почти всегда покрываетъ большую часть издержекъ, потребныхъ для совершенія всей поѣздки.

Владѣтели судовъ покупаютъ часто въ Валлисѣ каменный уголь на свой счетъ и продаютъ его въ Корнваллисѣ на болѣе выгодныхъ условіяхъ, и въ настоящемъ случаѣ выгода происходящая отъ этой спекуляціи соединяется съ цѣною фрахта. Если же перевозка производится на счетъ владѣльца каменнаго угля, то средняя цѣна фрахта за годъ простирается до 5 шиллинговъ за тонну въ 20 центнеровъ. Это обстоятельство, очевидно благопріятное Валлійскимъ заводчикамъ, доводитъ фрахтъ за тонну мѣдной руды, при перевозкѣ на одинъ километръ до 0,015 шиллинга или 0,018 франка, который безъ этаго обстоятельства доходитъ до 0,035 шиллинговъ или 0,043 франка.

Издержки на перевозку, выдаваемыя такимъ образомъ заводчиками, за доставку рудъ на ихъ заводы, составляютъ едва $\frac{1}{20}$ часть тѣхъ расходовъ, которые существуютъ при тѣхъ же разстояніяхъ въ гористыхъ мѣстахъ главныхъ горныхъ округовъ Европейскаго материка. Изъ сего слѣдуетъ, что не смотря на значительное разстояніе, отдѣляющее Валлійскіе заводы отъ рудниковъ ихъ снабжающихъ, они въ отношеніи доставки рудъ находятся въ положеніи несравненно выгоднѣйшемъ, нежели большая часть мѣдныхъ заводовъ материка, расположенныхъ въ 10 километрахъ отъ незначительнаго числа рудниковъ, продовольствующихъ ихъ рудами. Совокупность этихъ условій, столь выгодныхъ для Валлійскихъ заводовъ и есть одна изъ главнѣйшихъ причинъ ихъ славнаго процвѣтанія.

Балансъ ежегодныхъ издержекъ и прибылей судна въ 130 тоннъ, занимающагося перевозкою мѣдныхъ рудъ можетъ быть опредѣленъ слѣдующимъ образомъ:

	шил.		
Жалованья экипажу	5,100	Фрахтъ за перевозку 1,690 тоннъ мѣдной руды по 3,8 шиллинга за тонну въ 20 центнеровъ	6,422
Съѣстные припасы	3,104		
Проценты, ремонтъ содержаніе судна .	3,120		
Содержаніе такелажа, страхованіе судна, неожиданныя перегрузки и разныя издержки	1,100	Фрахтъ за 1,690 тоннъ каменнаго угля по 5 шиллинговъ за тонну . .	8,450
Прибыль	2,448		
	14,872		14,872

Компанія заводчиковъ, занимающихся перевозкою рудъ на своихъ собственныхъ судахъ, и считающая расходы въ самомъ дѣлѣ существующія, платитъ за перевозку рудъ по 2,35 шиллинга за тонну, какъ то видно изъ слѣдующаго вычисленія:

Ежегодныя издержки на судно попредъ-		Фрахтъ за 1,690 тоннъ мѣдной руды по 2,35 шиллинговъ за тонну .	3,974

идущему расчету . 12,424	Фрахтъ за 1,690 каменнаго угля по 5 шиллинговъ за тонну	8,450
		12,424

Расходы эти еще уменьшатся, если вычтемъ изъ общихъ расходовъ, прибыль получаемую за продажу каменнаго угля.

Мѣдныя руды ежегодно перевозимыя въ Свензи составляютъ въ совокупности 200,000 тоннъ, а именно: 165,000 тоннъ съ полуострововъ Корнваллійскаго и Девонширскаго и 35,000 съ двухъ береговъ Ирландскаго моря. Послѣднія перевозятся почти на тѣхъ же условіяхъ, какъ и руда Корнваллійская, такъ что снабженіе Валлійскихъ плавиленъ рудами доставляетъ постоянную и вѣрную работу 128 судамъ, вмѣщающимъ въ себѣ 15,340 тоннъ и управляемымъ 1,000 матросами.

Главные заводы Валлиса расположенные у самаго устья маленькихъ рѣкъ или въ мѣстахъ удобныхъ для обработки рудъ получаютъ непосредственно руды такимъ образомъ доставленныя изъ Корнваллиса. Для пріема рудъ устраиваются набережни, (таблица 3, фигура 4 и 5) близъ которыхъ могутъ плавать суда, исключая одного или двухъ часовъ предъ отливомъ и послѣ онаго; судорабочіе обязаны поднять руду до уровня кучъ, образуемыхъ въ обширномъ дворѣ примыкающемъ къ набережной. Почва этаго двора бываетъ обыкновенно равна уровню набережной и устраивается такъ, чтобы она во время самыхъ высокихъ равноденственныхъ водъ возвышалась по крайней мѣрѣ на 0,30 метра надъ набережной Наполненіе корзинъ, переноска рудъ и образованіе кучъ производятся особыми работниками на счетъ заводчиковъ.

Судно, вмѣщающее 130 тоннъ руды, прибывши къ набережной въ два часа утра къ пяти часамъ пополудни было совершенно разгружено, такъ что можно было приступить къ нагрузкѣ его каменнымъ углемъ; исключая одного часа, время отдыха, вся работа продолжалась девять часовъ. Шесть человѣкъ экипажа, посредствомъ блока, поднимали корзины, наполненныя рудою, съ уровня трюма до перемѣнной высоты отъ 1 до 5 метровъ надъ уровнемъ набережной; глубина набережной, откуда поднята была руда измѣнялась съ очисткою корабля отъ трехъ до шести метровъ; такъ что общая средняя высота переноски по вертикальному направленію была 7,5 метра. Людямъ этимъ помогали еще четырнадцать работниковъ, изъ которыхъ 4 наполняли въ трюмѣ корзины, поднимаемыя экипажемъ четверо другихъ находившіеся попеременно, то на палубѣ, то на набережной, то на подмосткахъ, принимали корзины и наполняли тачки; наконецъ шестеро остальныхъ перевозили тачки на среднее разстояніе 30 метровъ и возвышенное обыкновенно отъ 1 до 3 метровъ отъ первоначальнаго горизонта

Каждый изъ рудооткатчиковъ получаетъ по 0,1416 шиллинга за каждую тонну груза отъ перевозимаго, слѣдовательно по предшествующимъ условіямъ онъ получитъ за свою работу 3,41 шиллинга; этаго рода перевозка обходится по 0,25 шиллинга съ тонны; остальныя восемъ рабочихъ дѣлающихъ несравненно меньшія усилія получаютъ только по 0,167 шиллинга за каждую тонну.

Перевозка иностранныхъ рудъ изъ складочнаго мѣста Свензи къ заводамъ.

Иностранныя руды не могутъ быть подвозимы прямо къ заводомъ, онѣ же сначала доставляются въ Свензи. Повѣренные иностранныхъ и туземныхъ рудокоповъ выгружаютъ ихъ временно на набережныхъ, особо для этаго устроенныхъ въ портѣ Свензи; изъ этихъ временныхъ хранилищъ, агенты заводчиковъ и таможенные чиновники берутъ нѣкоторыя количества для опредѣленія содержанія мѣди; здѣсь же покупщикъ принимаетъ ихъ предъ отправленіемъ въ заводы; заводчикъ платитъ только за послѣднюю перевозку.

Руды эти перевозятся на судахъ несравненно меньшей вмѣстимости и сидящихъ менѣе въ водѣ нежели Корнваллійскія. Руды назначенныя въ заводы около Нетъ-Аббей доставляются по каналу проведенному паралельно берегу. На большія разстоянія на которыя производится эта перевозка, простираются на западъ на 12, а на востокъ на 50 километровъ, именно для заводовъ расположенныхъ въ окрестностяхъ Аберавона и Ленелли. Со времени распространенія торговли иностранными рудами, заводы расположенные по берегамъ Свензи усовершенствовались быстрѣе другихъ. Одинъ изъ главнѣйшихъ заводовъ, расположенный при подобныхъ условіяхъ, на разстояніи двухъ километровъ отъ временнаго складочнаго мѣста въ Свензи, доставляетъ руды на плоскодонныхъ лодкахъ, вмѣщающихъ до 120 тоннъ, и сидящихъ 2,10 метра въ водѣ; на этихъ лодкахъ перевозка производится въ теченіи цѣлаго года. Подобныя лодки управляются четырьмя рабочими, изъ которыхъ первый получаетъ 25 шиллинговъ, второй 21, а остальные двое по 18 шиллинговъ; послѣдніе три вмѣстѣ получаютъ еще въ видѣ вознагражденія до 7,5 шиллинговъ въ недѣлю, слѣдовательно еженедѣльное жалованье экипажа составляетъ 89,5 шиллинговъ.

Нагрузка и разгрузка лодокъ производится людьми экипажа, при содѣйствіи особо нанимаемыхъ работниковъ; расходы на разгрузку тѣ же самые, какъ при Корнваллійскихъ рудахъ; при нагрузкѣ они зависятъ отъ условій и разстоянія складочнаго мѣста отъ судовъ; обыкновенно каждый работникъ получаетъ за каждую нагружаемую тонну по 0,0417 шиллингов. Разстояніе между складочнымъ мѣстомъ и судномъ бываетъ отъ 15 до 100 метровъ, а отлогость всегда благопріятствуетъ перевозкѣ. На малыя разстоянія употребляютъ двухъ, а на большія пять человѣкъ, такъ что цѣна для обоихъ случаевъ будетъ 0,013 и 0,208 шиллинговъ. При такомъ распредѣленіи работъ судно въ 120 тоннъ погружается впродолженіи восьми часовъ, конечно при старательной работѣ. За эту восьми часовую работу, каждый работникъ получаетъ до 5 шиллинговъ. Одинъ день употребляется для нагрузки и перевозки руды на заводскую набережню; слѣдующій на разгрузку и обратное возвращеніе. Такимъ образомъ впродолженіи шести рабочихъ дней, совершаются три полныхъ перевозки и перевозится до 360 тоннъ. Годичные расходы, какъ то покупка и содержаніе судна простираются до 3000 шиллинговъ. Однимъ словомъ общія издержки на перевозку рудъ отъ рудниковъ до складочнаго мѣста въ заводахъ за каждую тонну въ 20 центнеровъ, могутъ быть опредѣлены слѣдующимъ образомъ.

	Купленныя руды.	
	Въ Корнваллисѣ.	Въ Свенси.
Перевозка руды къ порту . . .	3,00 шил.	—
Нагрузка	0,50 —	0,15
Перевозка моремъ отъ порта къ заводамъ	3,82 —	0,40

Разгрузка	0,40	——	0,40
Итого	7,72	шил.	0,95

Краткія физическія свойства проплавляемыхъ рудъ.

Руды, проплавляемыя въ Валлійскихъ заводахъ содержатъ почти всѣ виды и даже разности, рудъ, обработываемыхъ въ другихъ металлургическихъ округахъ Европы. Мѣдный колчеданъ наиболѣе встрѣчается въ этихъ рудахъ и можно положить, что онъ составляетъ двѣ трети всего обработываемаго количества рудъ, послѣ него въ довольно большомъ количествѣ встрѣчается малахитъ, сѣрнистыя соединенія мѣди и желѣза которыя несравненно богаче содержаніемъ мѣдью, нежели мѣдный колчеданъ; красная мѣдная руда, фосфорнокислая и мышьяковистая мѣдь, мѣдная чернь, мѣдная лазурь, самородная мѣдь, кремневокислыя соединенія мѣди и наконецъ нѣсколько случайныхъ видоизмѣненій, неимѣющихъ никакой торговой цѣнности. Руды эти сопровождаются только двумя горными породами: кварцемъ и сѣрнымъ колчеданомъ; другія породы встрѣчаются въ весьма незначительномъ количествѣ; между ними особенно замѣчательные по вліянію своему при металлургическихъ процессахъ, суть слѣдующія 1) глинистый сланецъ, глины и другія глиноземъ содержащія породы; 2) змѣевикъ, 3) чистая углекислая известь или въ соединеніи съ углекислыми солями желѣза, марганца и магнезіи; 4) мышьяковые колчеданы, 5) Окиси желѣза, марганца и олова, и наконецъ 6) сѣрнистыя соединенія никкеля и кобальта. На основаніи химическихъ изслѣдованій, результаты которыхъ представлены въ §§ 3—12, я съ весьма большою точностію показалъ § 2, химическій и минералогическій составъ обработываемыхъ въ Валлисѣ рудъ. Тутъ же можно будетъ видѣть подраздѣленіе дѣлаемое плавильщиками предъ металлургическою обработкою.

Вопросы, относящіеся до состава физическихъ свойствъ рудъ, и служащіе главнѣйшимъ основаніемъ Валлійской металлургической обработки, описываются много во всѣхъ отдѣленіяхъ этаго сочиненія. Для избѣжанія повтореній, я полагаю, что представленныя здѣсь подробности, относительно общаго обзора рудъ будутъ весьма достаточны; большія же подробности объ этомъ предметѣ будутъ помѣщены впослѣдствіи.

Продукты обработываемые въ Валлійскихъ плавильняхъ.

Необходимо упомянуть здѣсь, что заводчики покупаютъ нѣкоторые мѣдные продукты, для той же самой цѣли, какъ и самыя руды.

Продукты эти суть купферштейны вывозимые изъ Чили, обрѣзки и опилки, получаемые изъ заводовъ гдѣ прокатываютъ мѣдные листы, старые шлаки, содержащіе значительное количество метала и такъ далѣе. Въ своемъ мѣстѣ показано будетъ влiянiе, которое имѣютъ эти различные продукты при металлургическихъ операцiяхъ. Обработка ихъ гораздо легче, по этому даже при одинаковомъ содержанiи, они цѣнятся дороже рудъ, или что все равно ихъ штандартъ гораздо болѣе.

Плавни употребляемые для плавки рудъ.

При Валлiйской методѣ, употребленiе плавней несравненно большее, нежели при другихъ методахъ, употребляемыхъ въ другихъ странахъ, для металлургической обработки мѣдныхъ рудъ. Количества ихъ въ сравненiи съ другими употребляемыми веществами, составляютъ:

0,11 вѣса проплавляемой руды;
0,13 веществъ несодержащихъ мѣди;
0,29 землистыхъ породъ;
0,87 мѣди заключающейся въ рудахъ.

Вещества эти, преимущественно состоящiя изъ кремнекислыхъ соединенiй глинозема, производятъ главнѣйшую пользу, по причинѣ кремнезема въ нихъ заключающагося. Въ одной изъ операцiй употребляютъ фтористый кальцiй, въ остальныхъ же вмѣстѣ съ кремнеземомъ прибавляютъ значительныя количества извести и глинозема.

Разсмотрѣвъ отчеты заводовъ можно подумать, что количество употребляемыхъ плавней гораздо меньшее, нежели какъ я показалъ его. Въ самомъ дѣлѣ только треть этаго количества прибавляется въ шихту; остальное же количество извлекается или изъ самыхъ печей или изъ проплавляемыхъ веществъ; обстоятельство это встрѣчаетя не только при Валлійской но и при всѣхъ остальныхъ металлургическихъ операціяхъ, съ тою только разницею, что при Валлійской плавкѣ поврежденіе этихъ печей несравненно сильнѣе, нежели при остальныхъ. Я занимался собираніемъ всѣхъ этихъ свѣдѣній, и производилъ химическія испытанія, для полнаго объясненія столь интереснаго факта Валлійской методы (смотри § 13, таблица I и X).

Химическій составъ и цѣнность употребляемаго флюса.

Единственный флюсъ прибавляемый въ шихты, составляетъ только третью часть всѣхъ землистыхъ веществъ поступающихъ въ плавку, впродолженіи всей операціи; плавильщики дали ему названіе Spar, слово означающее на Великобританскомъ металлургическомъ языкѣ фтористый кальцій; этому плавню, приписываютъ плавильщики самое дѣйствительное вліяніе.

Всѣ наблюденія мною произведенныя, убѣдили меня, что Валлійскій фтористый кальцій, содержитъ значительную часть глинистыхъ веществъ, глиноземъ которыхъ способствуетъ къ сплавленію извести, магнезіи и другихъ металлическихъ окисловъ. Флюсъ этотъ вывозится изъ восточныхъ частей полуострова Корнвалиса, и въ особенности изъ свинцовыхъ рудниковъ, расположенныхъ по рѣкѣ Тамарѣ. Онъ привозится на тѣхъ же самыхъ условіяхъ, какъ и руды добываемыя въ этомъ мѣстѣ. Тонна этаго флюса стоитъ 10 шиллинговъ; онъ употребляется въ томъ самомъ видѣ, въ какомъ онъ доставляется на заводы, безъ всякой предварительной механической обработки; фтористый кальцій находящійся въ немъ бываетъ среднею величиною въ обыкновенный орѣхъ, глинистыя вещества встрѣчаются въ немъ или въ видѣ глины, или въ видѣ полуразрушенныхъ глинистыхъ сланцевъ.

По разложенію, произведенному надъ различными пробами, взятыми изъ большаго числа кучь, флюсъ этотъ состоитъ изъ:

Фтора	0,300
Кальція	0,330
Кремнезема	0,247
Окиси желѣза	0,011
Глинозема	0,068
Извести	0,013
Воды и углекислоты	0,031
	1,000

Что тождественно.

Фтористаго кальція	0,630
Водный и кремневокислый глиноземъ	0,336
Окиси желѣза	0,011

Углекислой извести	0,023
	1,000

На Валлійскихъ заводахъ употребляется ежегодно до 7,800 тоннъ плавиковаго шпата, перевозимаго въ то же самое время, какъ и мѣдныя руды. Суда приходящія съ рѣки Тамаръ не могутъ совершать въ годъ болѣе одиннадцати поѣздовъ; такъ что если бы эта перевозка производилась всегда отдѣльно, то нужно было бы задолжать шесть судовъ въ 150 тоннъ.

Химическій составъ и цѣна песка употребляемаго для пода плавиленныхъ печей.

Второе весьма важное землистое вещество употребляемое при плавиленныхъ печахъ есть кварцеватый песокъ, дѣйствующій двояко при металлургическихъ операціяхъ: большая часть его употребляется для образованія пода отражательныхъ печей, въ которыхъ производится самая плавка; поды этихъ печей большею частію разъѣдаются вслѣдствіи дѣйствія расплавленныхъ тутъ веществъ; тотъ же подъ, который не разъѣдается, пропитывается мѣдными частями и поразломкѣ или поправкѣ печей представляетъ выломки, богатыя мѣдью, которыя и расплавляются потомъ вмѣстѣ съ рудами.

Вещество употребляемое для составленія пода Валлійскихъ печей, должно удовлетворять двумъ важнымъ условіямъ 1) оно должно быть довольно трудноплавко, и не расплавляться отъ дѣйствія одного сильнаго жара; 2) чтобы оно было достаточно мягко, чтобы частицы могли бы остекловаться и противустояли бы удару и тренію инструментовъ. Такъ какъ невозможно найти вещество, для составленія пода, которое, имѣя всѣ нужныя для этаго качества, противостояло бы дѣйствію расплавленныхъ веществъ, и не входило бы въ составъ шлаковъ, образующихся во время самой плавки, то по крайнѣй мѣрѣ надо стараться выбирать такое вещество, которое бы выдѣленіемъ своихъ элементовъ способствовало образованію хорошихъ шлаковъ и тѣмъ избавляло бы отъ прибавленія лишнихъ флюсовъ.

Песокъ отличныхъ качествъ, найденъ въ сосѣдствѣ главнѣйшихъ заводовъ, на берегу канала проведеннаго паралельно берегу моря и соединяющаго устья двухъ рѣкъ Нисъ и Свензи. Песокъ весьма годный для этаго употребленія находится также на берегу самаго моря, въ незначительномъ разстояніи къ западу отъ Свензи, его перевозятъ прямо въ заводъ на тачкахъ. Тонна песку обходится среднимъ числомъ въ 2,75 шиллинга. Его предваритольно не очищаютъ, а употребляютъ въ томъ, видѣ въ какомъ онъ привозится. Береговый песокъ чрезвычайно мелокъ и при томъ зерна неодинаковой величины. Девять десятыхъ всей массы составляетъ чистый кварцъ; остальная же часть состоитъ изъ извести; въ видѣ примѣсей попадаются въ немъ частицы окисленнаго желѣза, роговообманковыхъ породъ и слюды. Всѣ эти частицы весьма явственно видны, при разсматриваніи ихъ подъ лупою, и присутствіе ихъ подтверждается слѣдующимъ химическимъ разложеніемъ:

Кремнезема	0,860
Извести	0,057
Магнезіи	0,008
Глинозема	0,016
Окиси желѣза	0,012
Углекислоты и слѣды воды	0,042
	0,998

Огнепостоянные кирпичи употребляемые для построекъ печей; ихъ пріобрѣтеніе и цѣна.

Огнепостоянные кирпичи, употребляемые для выведенія большей части печной массы имѣютъ то же самое отношеніе къ металлургическимъ процессамъ, какъ и песокъ составляющій подъ этихъ печей. Частію кирпичи эти растворяются отъ совокупнаго дѣйствія высокой температуры и употребляемыхъ при плавкѣ веществъ; частію же пропитываются мѣдистыми веществами.

При передѣлкѣ или разламываніи печей, эти, пропитанные мѣдью, кирпичи, тщательно отбираются и поступаютъ въ плавку для извлеченія въ нихъ содержащейся мѣди. Всѣ внутренніе печные выломки богатые мѣдью играютъ весьма важную роль въ одной изъ операцій Валлійской методы (§ 6 и § 13, таблица IV). Всѣ эти выломки извѣстны подъ названіемъ cobbing, которому соотвѣтствуетъ выраженіе печные выломки d'ebris de fourneaux).

Валлисъ, столь щедро одаренный минеральнымъ богатствомъ могъ бы, безъ всякаго сомнѣнія, найти въ своей собственной почвѣ, всѣ матеріялы нужные для постройки заводовъ; но въ этомъ отношеніи, заводы Валлиса пользуются своимъ выгоднымъ географическимъ положеніемъ и умѣренною цѣною за перевозку, требуемую судами перевозящими Валлійскій каменный уголь на различные берега Великобританіи; вслѣдствіи этаго всѣ огнепостоянные кирпичи, необходимые для заводскихъ печей, какъ и обыкновенные кирпичи, для домашняго употребленія, вывозятся изъ другихъ мѣстъ.

Огнепостоянные кирпичи наиболѣе славящіеся вывозятся изъ южнаго Стафордшира. Матеріялы употребляемые для ихъ приготовленія, добываются изъ знаменитаго Стафордширскаго каменноугольнаго бассейна, неподалеку отъ маленькаго города Стурбриджъ. Кирпичи перевозятся Стурбриджскимъ каналомъ въ Стурпортъ, а оттуда по рѣкамъ Севернъ, Ворчестеръ и Глочестеръ въ Бристольскій заливъ; въ заводы доставляются они моремъ.

Кирпичи приготовляются смотря по заказу, различныхъ формъ; впрочемъ рѣдко же заказываются особыхъ формъ, потому то Валлійскіе каменьщики очень искусно и прочно сооружаютъ всѣ заводскія постройки изъ кирпичей обыкновеннаго формата. Стурбриджскіе кирпичи имѣютъ обыкновенно по тремъ направленіямъ слѣдующіе размѣры, выраженные въ метрахъ: 0,228; 0,114, 0,075. Стурбриджскіе фабриканты складываютъ ихъ въ временные магазины въ Стурпортѣ на Севернѣ; торговая цѣна тысяча кирпичей 60 шиллинговъ, въ томъ числѣ 6 шиллинговъ за подать взимаемую съ кирпичей приготовляемыхъ въ Великобританіи. Заводамъ кирпичи обходятся въ 90 шиллинговъ, какъ это видно изъ слѣдующаго расчета:

Пошлина	6 шил.
Торговая цѣна въ Стурпортѣ	54 —
Перевозка на разстояніе 225 километровъ по средней цѣнѣ 0,047 шиллинговъ съ тонны за милю	30 —
	90 шил.

Производя опыты въ маломъ видѣ, я нашелъ, что плотность этихъ кирпичей измѣняется отъ 1,46 до 1,65; тысяча кирпичей вышеупомянутыхъ размѣровъ занимаетъ объемъ въ 1,97 кубическихъ метра; вѣсъ ихъ около 2,880 килограммовъ или 2,83 тонна. Мѣдиплавиленные заводы за тонну огнепостояннаго Стурбриджскаго кирпича платятъ 31,8 шиллинга.

Огнепостоянные кирпичи втораго сорта приготовляются въ Валлисѣ, въ окрестностяхъ самыхъ заводовъ, и по мѣсту храненія своего извѣстны подъ названіемъ Нитскихъ кирпичей. Размѣры почти тѣ же, какъ и Стурбриджскихъ. Тысяча кирпичей обходится заводамъ Свензи въ 72 шиллинга, а именно 70 шиллинговъ за торговую цѣну и таксу и два шиллинга за перевозку по каналу. Тысяча кирпичей вѣситъ 2,90 тонны; каждая тонна слѣдовательно обходится въ 24,10 шиллинга.

Третьяго сорта огнепостоянные кирпичи, такъ называемые Флинтширскіе приготовляются точно также какъ и предыдущіе. Тысяча кирпичей сложенная на судно, въ окрестностяхъ города Флинта, находящагося на сѣверной сторонѣ Валлиса, стоитъ 30 шиллинговъ. Перевозка моремъ тысячи кирпичей обходится въ 25 шиллинговъ. Въ Свензи за тысячу этаго рода кирпичей платится обыкновенно 60 шиллинговъ. Тонна ихъ обходится среднимъ числомъ въ 20,7 шиллинга.

Стурбриджскіе огнепостоянные кирпичи содержатъ незначительныя количества или только слѣды магнезіи и окиси желѣза. Количество же глинозема содержится въ нихъ несравненно болѣе нежели въ другихъ огнепостоянныхъ глинахъ, употребляемыхъ для тѣхъ же самыхъ построекъ. Количество глинозема простирается обыкновенно отъ 0,28 до 0,36. При описаніи приготовленіи Іоркширской стали (Annales des mines, 4 Série, t. III, p. 646) я упомянулъ, что для нѣкоторыхъ спеціальныхъ работъ, добывается, изъ Стурбриджскаго каменноугольнаго бассейна, глина, содержащая 0,45 глинозема послѣ обжиганія. Нитскіе и Флинтширскіе огнепостоянные кирпичи гораздо бѣднѣе глиноземомъ но содержатъ болѣе кремнезема; они содержатъ часто довольно значительныя количества магнезіи и окиси желѣза.

Для предохраненія боковыхъ стѣнъ отъ разъѣданія шлаками, ихъ смазываютъ полуогнепостоянною глиною (argile demi réfractaire) обходящемся по восьми шиллинговъ за тонну.

Кирпичи употребляемые для обыкновенныхъ заводскихъ построекъ.

Красные кирпичи употребляемые для обыкновенныхъ заводскихъ построекъ приготовляются въ окрестностяхъ Бриджватера въ Графствѣ Соммерсетъ. Валлійскимъ заводамъ тысяча кирпичей обходится въ 30 шиллинговъ, а именно 27,5 шиллинга торговая цѣна на мѣстѣ, и 2,5 шиллинга за провозъ на среднее разстояніе въ 80 киллометровъ. Суда занимающіеся перевозкою этихъ кирпичей, вывозятъ оттуда же, то есть изъ Бриджватера, почитающагося садомъ и фермою всего Валлиса, различные съѣстные припасы и въ особенности муку, зелень и фрукты.

Общія замѣчанія о горючемъ матеріалѣ.

Горючій матеріалъ составляетъ главнѣйшій предметъ Валлійскихъ заводовъ; онъ употребляется въ Валлисѣ единственно для произведенія высокой температуры необходимой при металлургическихъ операціяхъ, а не для возстановленія или другихъ химическихъ процессовъ какъ это дѣлается въ другихъ горныхъ заводахъ.

Для мѣдиплавиленнаго производства употребляется тамъ уголь, который ни въ какія другія производства употребленъ быть неможетъ; какъ крупный такъ и мелкій жирный каменный уголь, могутъ быть съ большою выгодою перевозимы моремъ на берега Великобританіи, тощій или сухой каменный уголь и въ особенности антрацитъ, находящійся въ Валлисѣ, въ весьма большомъ количествѣ, могутъ быть только въ большихъ кускахъ съ выгодою перевозимы. Изъ Валлиса вывозятъ ежегодно до 900,000 тоннъ минеральнаго горючаго матеріала, двѣ трети котораго состоятъ изъ неспекающагося каменнаго угля въ довольно крупныхъ кускахъ; но при добычѣ этихъ 600,000 тоннъ, получается, если небольшее, то по крайней мѣрѣ равное количество мелкаго каменнаго угля. Отъ жара онъ неспекается, по этому не можетъ быть употребленъ на приготовленіе кокса. При печахъ которыхъ топка устроена съ колосниками, его невозможно употреблять, потому что забрасывая его въ маломъ количествѣ, онъ будетъ проходить чрезъ колосники, забрасывая же въ большомъ количествѣ, онъ будетъ заглушать ихъ совершенно.

Подобнаго рода затрудненія встрѣчаются почти во всѣхъ каменноугольныхъ копяхъ, которыя занимаются торговлею каменнымъ углемъ, такъ напримѣръ въ Нью-Кастелѣ для избѣжанія огромныхъ отваловъ, происходящихъ отъ накопленія этаго мелкаго угля, его сожигаютъ на вольномъ воздухѣ.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, гдѣ не нужна слишкомъ высокая температура и гдѣ горючій матеріалъ забрасывается вмѣстѣ съ обработываемымъ веществомъ, тамъ употребленіе тощаго угля или мелкаго антрацита идетъ съ большою выгодою, но къ несчастію случаи эти довольно рѣдки, такъ напримѣръ при приготовленіи извести, при обжиганіи рудъ. Многіе изъ металлурговъ старались о распространеніи употребленія мелкаго антрацита при металлургическихъ обработкахъ, но усилія ихъ остались тщетными.

Съ 1835 года, изслѣдованія эти начали производиться съ гораздо большимъ стараніемъ и въ большомъ видѣ, когда я доказалъ, что твердые горючіе матеріялы, употребляемые при шахтныхъ печахъ, дѣйствуютъ преимущественно чрезъ превращеніе свое въ газообразные продукты.

Для повѣрки мною представленныхъ фактовъ, многіе изъ практиковъ приступили къ слѣдующаго рода опытамъ: въ шахтныхъ печахъ превращали они горючій матеріалъ въ газы и послѣдніе проводили въ особые приборы, чтобы воспользоваться ихъ теплородными и химическими свойствами. Всѣ попытки этаго рода далеко неудовлетворили желаніямъ, которыхъ ожидали отъ этаго рода опытовъ.

Достойно замѣчанія, что въ то время, когда были производимы эти опыты съ столь значительными издержками, почти во всѣхъ горныхъ округахъ Европы, задача эта была давнимъ давно разрѣшена Валлійскими плавильщиками, съ удивительнымъ успѣхомъ. Превосходство этихъ заводовъ, безъ всякаго сомнѣнія, должно отнести этому важному изобрѣтенію, безъ котораго бы они никогда не могли сохранить монополію обработки иностранныхъ рудъ. По этому весьма естественно удивляться, что какъ подобное открытіе оставалось такъ долго въ совершенной неизвѣстности, и не было описано ни однимъ технологомъ Великобританіи.

Современи перваго моего путешествія въ Англію а именно съ 1836 года, я обратилъ все свое стараніе на изученіе этаго важнаго предмета, и, мнѣ кажется, что я успѣлъ подмѣтить все, въ особенности характеризующее Валлійскую методу; не смотря на все мое желаніе, узнать, съ котораго времени введена эта метода въ Валлисѣ, ни кто не могъ мнѣ дать удовлетворительнаго отвѣта.

Я опишу въ подробности въ § 3 и 4 это остроумное сожиганіе мелкаго и тощаго горючаго матеріала, я здѣсь ограничусь только показаніемъ свойствъ и цѣнъ различныхъ горючихъ матеріаловъ употребляемыхъ при заводскомъ производствѣ.

Мелкій антрацитъ есть главнѣйшій горючій матеріялъ употребляемый при Валлійской плавкѣ и составляетъ какъ бы основу всего металлургическаго производства. Подвергнутый дѣйствію жара онъ не спекается; если накаливаніе производить въ закрытыхъ снарядахъ, то заисключеніемъ землистыхъ веществъ, онъ даетъ отъ 0,80 и 0,85 чистаго углерода. Онъ содержитъ болѣе землистыхъ частей, нежели крупный антрацитъ, но ни въ какомъ случаѣ содержаніе это не превышаетъ 0,10, а большею частію доходитъ только до 0,07.

Изъ слѣдующей таблицы можно видѣть, химическій составъ пяти разностей этаго антрацита, употребляемыхъ отдѣльно или въ смѣшеніи на одномъ изъ главныхъ заводовъ, рѣки Свензи.

Означение разностей антрацита.	Углеродъ полученный чрезъ перегонку 1,000 антрацита пепелъ не принятъ въ расчетъ.	Результаты перегонки 1,000 горючаго матеріала.			
		Не летучія вещества.			Летучія
		Углерод.	Пепелъ.	И того.	вещества
Первая разность	0,800	0,742	0,073	0,185	0,185
Вторая разность	0,801	0,685	0,145	0,830	0,170
Третья разность	0,804	0,765	0,049	0,814	0,186
Четвертая разность	0,842	0,800	0,050	0,850	0,150
Пятая разность	0,853	0,813	0,047	0,860	0,140
Среднее	0,820	0,761	0,073	0,834	0,166

Количество и качество пепла, какъ мы увидимъ впослѣдствіи, имѣетъ весьма важное вліяніе при употребленіи горючихъ матеріаловъ; на этомъ основаніи работники, забрасывающіе въ печи горючій матеріалъ соблюдаютъ тѣ пропорціи, которыя найдены внимательнымъ наблюденіемъ; я опишу впослѣдствіи а именно въ § 3 то вліяніе которое производитъ пепелъ, остающійся послѣ сгаранія угля.

Валлійскіе заводы, употребляющіе въ весьма большомъ количествѣ мелкій антрацитъ, должны вывозить его изъ довольно большихъ разстояній, простирающихся иногда до 12 километровъ; для разстояній въ 3 километра, горючій матеріалъ перевозится экономическимъ образомъ (по желѣзной дорогѣ или каналу). Заводы расположенные въ окрестностяхъ Свензи, пользуются въ этомъ отношеніи самымъ счастливымъ положеніемъ.

Большая часть изъ нихъ находится на площади, лежащей между рѣкою, по которой привозятся руды, и каналомъ которымъ доставляется горючій матеріалъ. Цѣна мелкаго антрацита, доставленнаго на судахъ къ заводской пристани у самаго канала, обходится среднимъ числомъ въ 4,3 шиллинга; къ этой цѣнѣ должно еще прибавить расходы за доставку угля къ печамъ и въ сараи. Перевозка эта производится особыми рабочими, которые нанимаются или поденно или за урочную работу; среднимъ числомъ можно положить, что плата имъ производимая не превышаетъ 3 шиллинговъ въ день. Такъ какъ перевозка по каналу продолжается непрерывно впродолженіи цѣлаго года, то заводамъ нѣтъ никакой необходимости входитъ въ большіе запасы, которые занимаютъ чрезвычайно много мѣста, иногда столь необходимаго, для заводскихъ работъ. За исключеніемъ перевозки угля къ двумъ или тремъ большимъ сараямъ, наполняющимся на всякій непредвидѣнный случай, работники перевозятъ горючій матеріялъ въ кучи расположенный по сосѣдству самыхъ печей; въ кучахъ этихъ находится всегда суточная пропорція необходимая для дѣйствія печи. Работники эти занимаются перевозкою впродолженіи 305 дней и перевозятъ этотъ антрацитъ на разстояніи 150 метровъ; содержаніе ихъ увеличиваетъ цѣну антрацита на 0,20 шиллинга. Всѣ расходы можно выразить слѣдующимъ образомъ:

Цѣна горючаго матеріяла на рудникѣ . . .	3,61
Перевозка по каналу на 2 километра посредствомъ конной желѣзной дороги. . . .	0,20
Перевозка по каналу одною лошадью въ судахъ въ 20 тоннъ, на разстояніи 7 километровъ.	0,49
Перевозка отъ набережной къ заводскимъ печамъ, на тачкахъ, въ которыя нагрѣбаются за разъ до 102 килограмма	0,20
Итого	4,50

Антрацитъ худшаго качества употребляемый въ рудообжигальныхъ печахъ.

Рудообжигальныя печи, въ которыхъ производятся 1 и 2 работы, не требуютъ столь возвышенной температуры; которая необходима при остальныхъ восьми операціяхъ. По этому въ эти печи забрасывается антрацитъ худшихъ качествъ продаваемый на рудникахъ по 3,28 шиллинга и обходящіяся заводамъ въ 4,17 шиллинга.

Испытаніе пяти разностей этаго мелкаго антрацита, дало слѣдующіе результаты:

Угля	0,723	0,851
Пепла	0,128	
Газообразныхъ веществъ		0,149
		1,000

Мелкій спекающійся уголь прибавляемый къ антрациту.

Для облегченія работниковъ, занимающихся топкою печей, прибавляютъ къ мелкому антрациту отъ 0,25 до 0,30 всей засыпи спекающаго каменнаго угля. Этотъ горючій матеріялъ добывается въ сосѣднихъ мѣсторожденіяхъ антрацита. Въ округѣ Свензи, спекающійся уголь добывается по близости самыхъ звводовъ и въ тачкахъ доставляется къ печамъ. Цѣна спекающагося угля не превышаетъ шести шиллинговъ, что можно видѣть изъ слѣдующаго расчета:

Покупка на рудникѣ.	5,37
За перевозку въ тачкахъ	0,54
Пошлина.	0,09
	6,00

Составъ спекающагося каменнаго угля.

Угля	0,663	0,680
Пепла.	0,017	
Газообразныхъ веществъ		0,320
		1,000

Въ послѣдней операціи для очищенія мѣди, кромѣ вышеупомянутыхъ, употребляются еще и другіе горючіе матеріялы. Стремленіе Англійскихъ металлурговъ, замѣнять дрова и древесный уголь, минеральнымъ горючимъ матеріяломъ имѣло полный успѣхъ въ примѣненіи этихъ послѣднихъ къ окончательной операціи Валлійской методы. Съ 1842 года одинъ изъ главнѣйшихъ заводовъ Свензи вмѣсто древеснаго угля началъ употреблятъ антрацитъ особыхъ качествъ. Антрацитъ этотъ называемый работниками stonecoal употребляется въ кускахъ средней величины, имѣетъ сильный блескъ, раковистый изломъ, неразсыпается при удареніи, содержитъ весьма незначительное количество землистыхъ веществъ и вовсе не содержитъ сѣрнаго колчедана.

Два куска, взятые изъ двухъ различныхъ кучъ, одного и того же рудника, по произведенному испытанію состояли изъ:

Угля	0,896	0,892
Пепла (кремнеземъ и глиноземъ)	0,014	0,018
Летучихъ веществъ	0,090	0,090
	1,000	1,000

Антрацитъ этотъ добывается изъ рудниковъ расположенныхъ въ 25 километрахъ отъ заводовъ, въ верхней части долины Свензи; тонна этаго антрацита обходится въ 12 шиллинговъ. Употребленіе его какъ будетъ сказано далѣе (§ 12), весьма ограничено. Заводы исключительно дѣйствующіе антрацитомъ, не могутъ ни какъ обойтись безъ употребленія древеснаго угля, для полученія мѣди высшихъ качествъ. Тонна древеснаго угля обходится отъ 50 до 70 шиллинговъ.

Единственный растительный горючій матеріалъ, употребляемый при здѣшней методѣ, это дерево (смотри § 12) или лучше сказать жерди ясневыя длиною въ 7 метровъ толщиною отъ 0,08 до 0,10 метра. Доставленные на мѣсто они стоятъ 30 шиллинговъ за тонну.

Работникъ подвозящій уголь къ кучамъ находящимся по близости плавиленныхъ печей, не обязанъ подбрасывать его въ печи; для этой работы назначаются мальчики отъ 10 до 14 лѣтъ, которые должны смотря по надобности, дѣлать различные смѣшенія и подносить ихъ къ самимъ печамъ, работнику, занимающемуся топкою печей.

Этою первоначальною работою мальчики эти начинаютъ свое заводское поприще; кромѣ того они обязаны вытаскивать изъ подъ колосниковъ провалившіеся угли, годные изъ нихъ отбирать и употреблять въ топку, а негодные отвозить въ отвалъ.

Мальчики эти получаютъ около 0,85 шиллинга въ день.

Разряды работниковъ употребляемыхъ на Валлійскихъ заводахъ.

Валлійская метода требуетъ несравненно большее число рабочихъ рукъ, нежели другія методы, употребляемыя на Европейскомъ материкѣ.

Все населеніе Валлиса находитъ себѣ работу на мѣдиплавиленныхъ заводахъ. Мальчики отъ 10—14 лѣтъ исполняютъ работы не требующія ни продолжительнаго вниманія, ни особеннаго развитія силъ; они употребляются какъ я уже сказалъ, для смѣшенія и подноски угля къ заводскимъ печамъ и такъ далѣе. Мальчики отъ 14 до 17 лѣтъ производятъ работы для которыхъ не нужно совершеннаго развитія человѣческихъ силъ, но требующія труда и старательности; имъ поручается обжогъ рудъ. Мальчики отъ 17 до 19 лѣтъ, и женщины отъ 20 до 40 лѣтъ, преимущественно употребляются для перевозки рудъ и получаемыхъ продуктовъ, въ самой фабрикѣ. Женщины же большею частію перевозятъ руды отъ сараевъ до первыхъ мастерскихъ. Наконецъ люди отъ 19—55 лѣтъ, исправляютъ всѣ главнѣйшія работы, при которыхъ требуется чрезвычайно большое развитіе силы и особенный навыкъ къ работѣ, который пріобрѣтается одною только опытностію.

При описаніи каждой работы (§ § 3 до 12) я помѣщаю и жалованье, выдаваемое каждому изъ рабочихъ; здѣсь же я ограничусь поименованіемъ всѣхъ главныхъ разрядовъ, и производимое каждому изъ этихъ разрядовъ, еженедѣльное содержаніе.

	лѣтъ	шиллинги
Мальчики	отъ 10 до 14	отъ 4 до 5
Мальчики	— 14 — 17	— 5 — 10
Женщины	— 20 — 40	— 10 — 11
Мальчики.	— 17 — 19	— 10 — 12
Обыкновенные работники	— 19 — 15	— 12 — 25
Отличнымъ работникамъ		25 — 30

Это содержаніе несравненно менѣе того, которое выдается рабочимъ центральныхъ горныхъ округовъ Великобританіи и происходитъ вслѣдствіи дешевизны большей части припасовъ.

Лошади, употребляемыя при заводахъ.

Изъ вышесказаннаго видно, что вся перевозка рудъ изъ рудниковъ въ заводы, производится водянымъ путемъ; перевозка же въ самомъ заводѣ производится людьми, по этому лошадей при заводахъ содержатъ для весьма не многихъ цѣлей, и при томъ многіе заводчики не содержатъ ихъ вовсе, а нанимаютъ у заводскихъ жителей.

По обыкновенному шоссе лошадь можетъ перевезти одну тонну руды, на разстояніи четырехъ километровъ, впродолженіи двухъ съ половиною часовъ. Если впродолженіи сутокъ считать 8 рабочихъ часовъ, то каждая лошадь перевозитъ тонну руды на разстояніе 32 километровъ, и эти 8 часовъ работы обходятся заводамъ 5 шиллинговъ, а именно.

Содержаніе лошади и конюшни . . .	3,30 шил.
Ковка лошади и содержаніе телеги . .	0,20 ——
Пошлина за шоссе	0,66 ——
Жалованья проводнику	0,84 ——
И того . .	5,00 шил.

---

§ 2. ОБЩІЙ ОБЗОРЪ ВАЛЛІЙСКОЙ МЕТОДЫ; ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЯ ЕЯ СВОЙСТВА; ДЕСЯТЬ ГЛАВНѢЙШИХЪ ОПЕРАЦІЙ.

Главнѣйшія основанія обработки сѣрнистыхъ мѣдныхъ рудъ.

Разсматривая основныя начала Валлійской методы мы находимъ, что за исключеніемъ двухъ трехъ измѣненій, онѣ совершенно тождественны съ основными началами другихъ методъ, употребляемыхъ въ разныхъ горныхъ округахъ Европы.

Всѣ руды какого бы свойства они не были, поступаютъ въ шихту, которая содержитъ такія количества сѣрнистыхъ соединеній желѣза и мѣди, что по сплавленіи все количество мѣди сосредоточивается въ двойномъ сѣрнистомъ соединеніи называемомъ *штейномъ*; полученный штейнъ, вслѣдствіи значительнаго вѣса и совершенно расплавленнаго состоянія весьма легко отдѣляется при дѣйствіи высокой температуры отъ шлаковъ, болѣе тѣстообразныхъ и имѣющихъ меньшій относительный вѣсъ, нежели образовавшійся штейнъ; въ шлакахъ сосредоточиваются всѣ землистыя вещества шихты; по выпуску своему изъ печей, они большею частію отбрасываются. Штейнъ, можно разсматривать какъ обогащенную руду, которая совершенно освобождена отъ землистыхъ горныхъ породъ ее сопровождающихъ, и въ которой мѣдь соединена съ сѣрою и съ большимъ или меньшимъ количествомъ сѣрнистаго желѣза. Штейнъ подвергается послѣдующимъ работамъ, которыя при самомъ простомъ способѣ обработки, состоятъ изъ двухъ отдѣльныхъ операцій. Первая изъ нихъ состоитъ въ обжигѣ штейна, вслѣдствіи котораго большая часть сѣры отъ возвышенной температуры и вліянія кислорода воздуха отдѣляется въ видѣ сѣрнистой кислоты, а металлы находящіеся въ штейнѣ переходятъ въ состояніе окисловъ. Вторая же операція состоитъ въ плавкѣ, гдѣ при вліяніи весьма высокой температуры, возстановляющихъ веществъ и кремнезема, вся мѣдь переходитъ въ металлическое состояніе, а окись желѣза въ кремневокислое соединеніе; оба эти тѣла, вслѣдствіи неодинаковой плотности весьма легко отдѣляются одинъ отъ другаго. Кремневокислое желѣзо или другими словами шлакъ находится всегда на верху металлической мѣди (*). Полученная мѣдь находясь въ прикосновеніи съ кремневокислымъ желѣзомъ и отчасти съ неразложившимся штейномъ, содержитъ нѣкоторое количество сѣры и желѣза, и вслѣдствіи этаго дѣлается негодною для употребленія ея въ обыкновенныхъ издѣліяхъ.

Несовершенно чистый продуктъ этотъ, называемый *черною мѣдью*, подвергается окончательной обработкѣ, называемой *очищеніемъ черной мѣди* въ которой отъ дѣйствія возвышенной температуры, кислорода воздуха и кремнезема отдѣляются послѣднія частицы постороннихъ веществъ, а именно сѣра отдѣляется въ видѣ сѣрнистой кислоты, а желѣзо переходя въ кремневокислое соединеніе, уходитъ въ шлакъ.

Обработка сѣрнистыхъ мѣдныхъ рудъ состоитъ изъ четырехъ главнѣйшихъ операцій: А, сырая плавка при которой получается штейнъ и отдѣляются всѣ

(*) Пріятною обязанностію считаю объявить здѣсь, что введеніемъ теоріи обработки сѣрнистыхъ рудъ и въ особенности раздѣленіемъ главнаго дѣйствія въ этомъ случаѣ кремнеземъ, обязаны мы Г. Гениво Главному Инспектору горныхъ заводовъ, учителю и предшественнику моему по званію Профессора металлургіи въ горной Парижской школѣ.

землистыя части; B, обжогъ штейна: C, плавка обожженнаго штейна на черную мѣдь; D, очищеніе черной мѣди. Не смотря на простоту вышеизложенной обработки, она дѣлается иногда чрезвычайно сложною, что зависитъ отъ чрезвычайнаго разнообразія рудъ. Различныя измѣненія эти, часто ускользающія отъ вниманія даже самыхъ наблюдательныхъ металлурговъ, извѣстны только самимъ рабочимъ, и суть главнѣйшія причины успѣха всего производства, измѣненія эти ясно доказываютъ неуспѣшность введенія въ разныхъ странахъ однихъ и тѣхъ же металлургическихъ методъ.

Мѣстныя затрудненія происходящія отъ разнообразія рудъ.

Составъ обработываемыхъ рудъ, въ особенности имѣетъ вліяніе на простоту или сложность самой обработки.

Если пустая порода сопровождающая руды состоитъ изъ сѣрнаго колчедана, то плавкою A, никогда не обогатятъ проплавляемыя руды; потому то всѣ вещества входящія въ составъ рудъ отъ сплавленія соединятся въ одинъ штейнъ, составъ котораго будетъ тотъ же, какъ и проплавляемыхъ рудъ. По этому предъ плавкою рудъ на штейнъ, надо подвергнуть ихъ операціи B, которая выдѣляетъ излишнюю сѣру и желѣзо, препятствующія образованію хорошаго штейна. Эта предварительная работа называется: *а*, обжогъ рудъ.

Обожженныя руды представляютъ то же сырыя руды съ тою разницею что содержатъ столько сѣрнистаго желѣза сколько необходимо для плавки А, и что пустая порода ихъ сопровождающая состоитъ изъ окиси желѣза; для отдѣленія этой послѣдней въ шлакъ, къ шихтѣ прибавляютъ кремнеземистаго плавня. Если мы имѣемъ руду, заключающую кремнеземистыя породы, мѣдь, желѣзо и сѣру въ той пропорціи, которая необходима для плавки А, то ее выгоднѣе обработывать вмѣстѣ съ обожженною рудою чѣмъ обработывать совершенно отдѣльно и прибавлять въ шихту пустыя породы. Можно съ большою выгодою вести плавку А, если къ обожженной рудѣ прибавлять кремнеземистыя руды, бѣдныя содержаніемъ мѣдью, въ которыхъ мѣдь находится въ окисленномъ состояніи въ видѣ закиси, окиси, мѣдной зелени, мѣдной сини и такъ далѣе.

Въ этомъ случаѣ надо обжигать руды въ той степени, чтобы кромѣ того количества сѣрнаго колчедана, которое необходимо для плавки А, въ нихъ оставалось его столько, чтобы превратить всѣ окисленные виды мѣди, въ сѣрнистыя соединенія.

Если находятся окисленныя руды и колчеданистыя, содержащія достаточное количество сѣры, чтобы насытить мѣдь находящуюся въ нихъ, то по смѣшеніи они даютъ штейнъ, весьма хорошихъ качествъ.

Если кромѣ описанныхъ уже рудъ находятся богатыя окисленныя мѣдныя руды, сопровождаемыя кварцемъ, то онѣ не поступаютъ въ плавку А, а проплавляются вмѣстѣ съ обожженнымъ штейномъ на черную мѣдь; оба эти вещества въ составѣ своемъ, имѣютъ много общаго; въ рудахъ, окисленная мѣдь соединена съ кварцемъ, а въ обожженномъ штейнѣ, она соединена съ окисью и закисью желѣза; при проплавкѣ ихъ не нужно прибавлять никакихъ плавней, потому что онѣ взаимно служатъ другъ другу флюсами.

Примѣры эти достаточны, чтобы показать, какъ составъ и содержаніе заставляютъ измѣнять основныя правила при обработкѣ мѣдныхъ рудъ. Другая причина заставляющая измѣнять обыкновенный ходъ обработки, состоитъ въ томъ, что руды содержатъ постороннія примѣси, которыя значительно уменьшаютъ достоинство мѣди; если онѣ летучи, то ихъ отдѣляютъ чрезъ обжиганіе, въ противномъ случаѣ стараются перевести въ шлаки. Къ числу этихъ веществъ должно отнести мышьякъ, сюрьму, никкель, кобальтъ, олово и вѣроятно еще многія другія, которыя до сихъ поръ не были открываемы, потому что встрѣчаются въ весьма небольшихъ количествахъ, и потому еще, что выдѣленіе ихъ происходитъ при тѣхъ же самыхъ условіяхъ какъ и поименованныхъ выше веществъ.

Эти вредныя вещества выдѣляются еще до поступленія въ плавку на черную мѣдь: сюрьма и мышьякъ улетучиваются во время обжиганія; металлы, каковы никкель, кобальтъ и другіе, при обжогѣ и плавкѣ, окисляются несравненно легче и скорѣе мѣди, и уходятъ въ шлаки. Но подобнымъ образомъ нельзя выдѣлить совершенно вещества, вредящія хорошимъ качествамъ мѣди.

Такъ напримѣръ при обжиганіи мышьяковистыхъ рудъ, не весь мышьякъ выдѣляется въ видѣ мышьяковистой кислоты, но часть его переходитъ въ высшую степень окисленія и вслѣдствіи вліянія тутъ находящихся металлическихъ окисловъ, образуетъ мышьяковокислыя соединенія. Послѣ обжиганія, руды поступаютъ въ плавку; тутъ всѣ сѣрнистыя соединенія образуютъ штейнъ; мышьяковокислыя соединенія разлагаются кремнеземомъ, который соединяется съ основаніями, выдѣляя мышьяковую кислоту. Мышьяковая кислота частію разлагается на кислородъ и мышьяковистую кислоту, частію же мышьякъ соединяется съ сѣрою и образуетъ сѣрнистый мышьякъ. Часть—сѣрнистаго мышьяка улетучивается, а часть остается въ штейнѣ, вслѣдствіи сильнаго сродства къ сѣрнистымъ соединеніямъ желѣза и мѣди. Всякій обжогъ и всякая плавка, какъ мы видѣли, выдѣляетъ значительное количество мышьяка, но все таки получаемые мѣдистые продукты содержатъ его въ такомъ количествѣ, которое вредитъ качествамъ мѣди. Для полученія мѣди совершенно чистой, или содержащей такое количество мышьяка, которое небудетъ вредить ея качествамъ, должно, прежде нежели приступить къ плавкѣ на черную мѣдь, повторить нѣсколько разъ обжогъ рудъ и плавку на штейнъ

Въ заводахъ, которые необходимо должны достигнуть означенной цѣли, подвергаютъ выплавленный штейнъ двумъ обжогамъ и плавкамъ, прежде передачи его въ работы В и С.

Дополнительныя операціи эти бываютъ также необходимы, когда хотятъ получить мѣдь совершенно свободную отъ другихъ вредныхъ примѣсей.

Способъ обработки мѣди, удобный для примѣненія къ большой части рудъ Европы.

Многія другія причины заставляютъ часто измѣнять общій ходъ мѣдной плавки. Изъ приведенныхъ мною двухъ примѣровъ, какъ весьма часто встрѣчающихся, видно, что для полученія совершенно годной мѣди, должно подвергать руды слѣдующимъ девяти операціямъ:

a. Обжогъ нечистыхъ рудъ, сопровождаемыхъ колчеданистыми породами.

A. Плавка обожженныхъ рудъ *a* съ необожженными бѣднѣйшими самыми не чистыми рудами. Полученіе перваго штейна.

B. Обжогъ штейна *A*.

b. Плавка обожженнаго штейна *B* съ рудами средняго содержанія и чистоты; полученіе втораго штейна.

c. Обжогъ штейна *b*.

d. Плавка обожженнаго штейна *c* съ богатыми и чистыми рудами, полученіе третьяго штейна.

e. Обжогъ штейна d.

C. Плавка обожженнаго штейна e съ весьма богатыми и весьма чистыми рудами; полученіе черной мѣди.

D. Очищеніе черной мѣди.

Этотъ общій обзоръ, достаточенъ, по моему мнѣнію, для указанія наиболѣе употребительныхъ способовъ обработки мѣдныхъ рудъ и показать сходства между методами, существующими въ Европѣ и въ Валлисѣ; кромѣ того обзоръ этотъ выставляетъ особенности, свойственныя этой послѣдней методѣ.

Валлійская метода можетъ быть приспособлена къ обработкѣ всѣхъ извѣстныхъ рудъ.

Характеристическое достоинство Валлійской методы, состоитъ въ скорой и вѣрной обработкѣ всѣхъ возможныхъ мѣдныхъ рудъ и мѣдистыхъ продуктовъ; сколько мнѣ извѣстно, никакая другая метода, не въ состояніи поддерживать столь правильнаго дѣйствія при быстрыхъ и неожиданныхъ измѣненіяхъ содержанія и химическаго состава мѣдныхъ рудъ.

Разсматривая малѣйшія подробности этой методы, мы убѣждаемся, что она вовсе неодинакова на всѣхъ заводахъ Валлиса; мы замѣтимъ всегда небольшія измѣненія или въ пріемахъ, или въ формѣ употребляемыхъ печей, что зависитъ отъ искуства управляющихъ заводами, времени устройства мастерскихъ и качества рудъ, преимущественно обработываемыхъ, или наконецъ отъ качества произведеній предполагаемыхъ выплавить Многія новыя печи и новые способы обработки были испытываемы впродолженіи двадцати лѣтъ, и хотя теорія ихъ и была прекрасна, но опыты показали совершенно противное; большею частію, они были оставлены. Нѣкоторыя изъ нихъ были приспособлены на нѣкоторыхъ заводахъ, но это въ уваженіе *случайныхъ обстоятельствъ*.

Валлійская метода несравненно проще, нежели, какъ можно было себѣ воображать ее, читая описанія привелегій, безпрерывно предоставляемыхъ, въ теченіи пятидесяти лѣтъ, лицамъ, старавшимся усовершенствовать мѣдное производство Англіи.

Описаніе этаго способа составило бы огромное сочиненіе, если бы изложить со всѣми подробностями настоящее дѣйствіе восьми горныхъ округовъ Валлиса; по этому я рѣшился представить описаніе одного только завода, въ которомъ сосредоточены всѣ главнѣйшіе пріемы Валлійской методы, со всѣми новѣйшими примѣненіями, мѣстными подробностями, однимъ словомъ основную характеристическую методу употребляемую въ этой странѣ. Изложеніе всѣхъ этихъ подробностей въ видѣ нѣчто цѣлаго, мнѣ казалось гораздо удобнѣе и полезнѣе, нежели перечисленіе бездны фактовъ безъ всякаго систематическаго порядка, и опытный металлургъ, въ этомъ случаѣ, скорѣе можетъ показать измѣненія, которыя должна испытать эта метода, сообразно различнымъ мѣстнымъ обстоятельствамъ, гдѣ она будетъ вводима.

Опредѣленіе десяти главныхъ операцій Валлійской методы.

Валлійская метода, по моему образу взгляда раздѣляется на десять главныхъ основныхъ операцій, а именно:

I — a. Обжегъ сѣрнистыхъ рудъ (бѣдныхъ и средняго содержанія) сопровождаемыхъ сѣрнымъ колчеданомъ. — Calcination of the ores (*).

II — A. Проплавка на убогій купферштейнъ (matte bronze) или плавка бѣдныхъ рудъ (обжигаемыхъ и необжигаемыхъ) — Melting for coarse metal.

III — B. Обжогъ купферштейна. — Calcination of coarso metal.

IV — d. Проплавка на бѣлый или первый обогащенный купферштейнъ (matte blanche) или

(*) Въ Россіи не введена эта метода обработки мѣдныхъ рудъ, по этому при наименованіи, какъ самыхъ операцій такъ и получаемыхъ продуктовъ, мы придерживались Англійскимъ и Французскимъ названіямъ, за неимѣніемъ своихъ собственныхъ. *Прим. Перев.*

плавка обожженаго купферштейна съ богатыми рудами.—Melting for white metal.

V — b. Проплавка на синій или второй обогащенный купферштейнъ (matte bleu), или плавка обожженаго купферштейна, съ обожжеными рудами, средняго содержанія. — Melting for blue metal.

VI — — Проплавка на бѣлый и красный купферштейнъ (mattes blanche et rouge) или переплавка богатыхъ шлаковъ IV, VII и VIII операцій Remelting of slags.

VII —ed. Приготовленіе чрезвычайно бѣлаго штейна (matte blanche extra) или обжогъ и плавка (rôtissage) синяго штейна V. - Roasting of white metal.

VIII—ed'. Приготовленіе штейна - королька (matte regule) или обжогъ и плавка чрезвычайно бѣлаго штейна Roasting for regule.

IX —e'C. Приготовленіе черной мѣди, или обжогъ и плавка обыкновеннаго бѣлаго штейна, штейна - королька и мѣдистыхъ продуктовъ. Roasting.

X — D. Очищеніе черной мѣди и полученіе ковкой мѣди.—Refining and toughening.

Обжогъ и плавка рудъ производится на всѣхъ мѣдиплавиленныхъ заводахъ Европы, двумя отдѣльными работами и въ печахъ совершенно различнаго устройства; въ Валлисѣ же эти двѣ операціи производятся въ одно и то же время и въ однѣхъ и тѣхъ же печахъ. По моему мнѣнію, это соединеніе обжога съ плавкою, составляетъ главнѣйшее характеристическое отличіе Валлійской методы.

VI Операція или переплавка богатыхъ шлаковъ другихъ операцій, вовсѣ не существуетъ на мѣдныхъ заводахъ материка. Она имѣетъ двѣ главныя цѣли: во 1-хъ способствуетъ къ употребленію въ дѣло шлаковъ, получаемыхъ по необходимости весьма богатыми мѣдью, дастъ возможность съ выгодою извлекать заключающуюся въ нихъ мѣдь, избавляя притомъ заводчиковъ отъ излишняго труда наблюдать за плавкою, изъ опасенія чтобы не получить богатыхъ шлаковъ; и 2) самая главная цѣль состоитъ въ извлеченіи изъ шлаковъ, полученныхъ отъ обработки всѣхъ возможныхъ сортовъ рудъ, высшаго достоинства мѣди. Мѣдь выплавляемая изъ шлаковъ и въ Англійскомъ прейсъ-курантѣ извѣстная подъ названіемъ best selected, продается стами шиллингами за тонну дороже всравненіи съ мѣдью худшихъ качествъ. Въ § 8, предназначенномъ для описанія VI операціи я опишу подробнѣе причины этой дороговизны.

Это краткое ознакомленіе съ общимъ ходомъ Валлійской методы, будетъ достаточно, по моему уразумѣнію для читателя, чтобы быть въ состояніи слѣдить за подробнымъ описаніемъ каждой изъ десяти операцій въ отдѣльности.

Раздѣленіе рудъ на семь классовъ.

Всѣ руды раздѣляются на семь классовъ, смотря по свойству ихъ и богатству ихъ содержанія; къ шести классамъ относятся собственно руды, а седьмой составляютъ мѣдистые продукты, поступающіе изъ различныхъ мастерскихъ гдѣ приготовляются мѣдныя издѣлія.

Первый классъ составляютъ руды, среднее содержаніе которыхъ отъ 0,03 до 0,15; онѣ подвергаются сначала обжогу I, а потомъ поступаютъ вплавку II; руды этаго класса состоятъ большею частію изъ мѣднаго колчедана, съ незначительнымъ содержаніемъ окисленныхъ рудъ. Порода ихъ сопровождающая состоитъ изъ землистыхъ веществъ, съ весьма большимъ содержаніемъ желѣзнаго колчедана.

Вторый классъ составляютъ руды поступающія какъ и предыдущія въ обжиганіе I, но потомъ въ плавку V съ веществами уже обогащенными металлургическими обработками. Онѣ содержатъ болѣе мѣди въ сравненіи съ пустою породою нежели предыдущія; среднее содержаніе ихъ мѣдью простирается отъ 0,15 до 0,25. Третій классъ составляютъ руды поступающія, безъ предварительнаго обжога, прямо въ плавку II, гдѣ проплавляются съ обожженными рудами перваго класса. Онѣ содержатъ болѣе окисленной мѣди, нежели руды перваго класса; пустая порода ихъ сопровождающая преимущественно кварцевистая, и содержитъ весьма незначительное количество желѣзнаго колчедана. Среднее содержаніе ихъ мѣдью простирается отъ 0,12 до 0,20.

Четвертый классъ составляютъ руды содержащія преимущественно окисленную мѣдь, въ сопровожденіи сѣрнистыхъ соединеній мѣди. Пустая порода состоитъ изъ кварца и окисленнаго желѣза и почти несодержитъ сѣрнаго колчедана. Среднее содержаніе ихъ отъ 0,25 до 0,45.

Пятый классъ составляютъ руды состоящія изъ сѣрнистой мѣди и поступающія въ плавку VI; онѣ служатъ для сосредоточиванія металлической мѣди происходящей вслѣдствіи возстановленія шлаковъ. Руды эти не должны содержать вредныхъ примѣсей, и въ эту плавку поступаютъ обыкновенно руды изъ извѣстныхъ уже мѣсторожденій; онѣ состоятъ изъ мѣднаго и желѣзнаго колчедановъ, въ сопровожденіи значительнаго количества кварца; среднее содержаніе въ нихъ мѣди отъ 10 до 15, а сѣры содержатъ онѣ отъ 0,18 до 0,24.

Шестый классъ составляютъ руды чрезвычайно богатыя и вовсѣ несодержащія желѣзнаго колчедана; онѣ состоятъ большею частію изъ сѣрнистыхъ соединеній мѣди, пустая порода ихъ сопровождающая есть кварцъ, среднее содержаніе ихъ измѣняется отъ 0,60 до 0,80.

Седьмой классъ составляютъ различные мѣдныя обрѣзки, опилки и тому подобныя, которыя въ мастерскихъ, гдѣ приготовляются мѣдныя издѣлія, ни начто употреблены быть не могутъ. Онѣ доставляются заводамъ изъ огромнѣйшихъ листокатальныхъ заведеній Валлиса, гдѣ приготовляется листовая мѣдь, вывозимая въ большомъ количествѣ въ соединенные Штаты. Среднее содержаніе ихъ до 0,75; онѣ поступаютъ въ плавку IV.

Относительная пропорція и среднее содержаніе 7 классовъ рудъ.

Для плавильщиковъ весьма важно получать въ постоянныхъ пропорціяхъ руды каждаго изъ семи классовъ. Отношенія эти всякой годъ измѣняются и въ особенности въ послѣднія двадцать лѣтъ вслѣдствіи измѣненія въ торговлѣ иностранными рудами. Всякое измѣненіе въ доставленныхъ рудахъ, извѣстнаго класса, влечетъ за собою неминуемо и измѣненіе въ способѣ ихъ обработки.

Въ Валлійскихъ заводахъ нѣтъ ничего постояннаго, въ этомъ отношеніи; всякую недѣлю замѣтны измѣненія, какъ въ относительной важности различныхъ операцій, такъ и въ числѣ печей опредѣленныхъ для каждой изъ нихъ. Съ точностію невозможно опредѣлить количество, содержаніе мѣди и химическій составъ еженедѣльно выплавляемыхъ продуктовъ.

Впрочемъ химическія изслѣдованія описанныя мною въ §§ 3 до 12, и расчетъ представленный въ § 13, привели меня во многихъ отношеніяхъ и преимущественно касательно состава выплавляемыхъ продуктовъ къ результатамъ весьма близкимъ къ среднему содержанію.

Слѣдующая таблица показываетъ абсолютные вѣса, и среднее содержаніе мѣди, еженедѣльно проплавляемыхъ рудъ.

Относительная пропорція и среднее содержаніе семи классовъ рудъ.

Наименованіе рудъ.	Относительный вѣсъ.	Вѣсъ рудъ проплавляемыхъ еженедѣльно.	Содержаніе мѣди въ 1,000 руды.
1 Классъ обработыв. въ I и II	0,790	720,1	0,098
2 — — ——————— I и V	0,023	21,5	0,228
3 — — ——————— II	0,085	77,6	0,182
4 — — ——————— IV	0,081	73,5	0,385
5 — — ——————— VI	0,011	10,0	0,120
6 — — ——————— IX	0,008	7,4	0,662
7 — — ——————— IV	0,002	2,0	0,750
И того . .	1,000	912,1	0,137

Химическій составъ семи классовъ рудъ.

Вещества, входящія въ составъ мѣдныхъ рудъ, раздѣляютъ вслѣдствіи металлургическихъ дѣйствій своихъ на три главныя групиы: 1 Кремнеземъ, окислы земель и кремневокислыя соединенія; всѣ эти вещества претерпѣвъ извѣстныя измѣненія переходятъ въ шлаки. 2 Сѣрнистыя соединенія и окислы, изъ которыхъ вся мѣдь получается въ видѣ мѣдистыхъ продуктовъ, а остальныя вещества уходятъ въ шлаки или улетучиваются. 3 Вода и углекислота улетучивающіяся при первомъ нагрѣваніи, или во время обжога, или при плавкѣ. Слѣдующая таблица показываетъ химической составъ семи классовъ рудъ.

Наименование рудъ.	1 Группа.				2 Группа.					3 Группа.	Вѣсъ еженедѣльно проплавляемыхъ рудъ.
	Кремнеземъ.	Глиноземъ.	Известь.	Магнезія.	Мѣдь.	Желѣзо.	Различные металлы.	Сѣра.	Кислородъ.	Углекислота и вода.	
1 классъ .	294,7	11,7	1,2	3,1	70,5	148,2	7,6	176,4	2,8	4,2	720,1
2 классъ .	5,4	0,2	0,1	—	4,9	4,7	—	5,9	0,1	0,2	21,5
3 классъ .	21,8	1,0	0,2	0,2	14,1	17,9	0,7	19,6	1,6	0,5	77,6
4 классъ .	23,0	—	1,1	0,4	28,3	8,8	0,1	4,5	6,2	1,1	73,5
5 классъ .	4,3	—	0,1	—	1,2	2,1	—	2,1	0,1	0,1	10,0
6 классъ .	1,4	—	—	—	4,9	—	—	0,8	0,2	0,1	7,4
7 классъ .	0,3	—	—	—	1,5	—	—	—	0,2	—	2,0
И того .	350,6	12,9	2,7	3,7	125,4	181,7	8,4	209,3	11,2	6,2	912,1

ТАБЛИЦА

ПОКАЗЫВАЮЩАЯ МИНЕРАЛОГИЧЕСКІЙ СОСТАВЪ РУДЪ.

Минералогическій составъ рудъ.	1 классъ.	2 классъ.	3 классъ.	4 классъ.	5 классъ.	6 классъ.	7 классъ.	Итого.
1. *Абсолютныя пропорціи.*								
Мѣдный колчеданъ . . .	194,2	13,4	33,5	3,0	3,4	——	——	247,5
Пестрая мѣдная руда, штейны	——	——	0,6	4,0	——	——	——	4,6
Сѣрнистая мѣдь	——	——	——	9,6	——	3,9	——	13,5
Мѣдная чернь	3,2	0,2	2,7	10,4	——	0,2	1,7	18,4
Красная мѣдная руда . .	——	——	——	9,7	——	1,8	——	11,5
Итого . . .	197,4	13,6	36,8	36,7	3,4	5,9	1,7	295,5
Желѣзный колчеданъ . .	191,9	1,6	13,1	1,3	1,7	——	——	209,6
Различныя сѣрнистыя соединенія	8,7	——	0,7	——	——	——	——	9,4
Окись желѣза	5,2	0,4	3,0	9,8	0,4	——	——	18,8
Различные окислы . . .	2,3	——	0,3	8,1	——	——	——	2,7
Кремнеземъ	294,4	5,4	21,8	23,0	4,3	1,4	0,3	350,6
Землистыя основанія . .	16,0	0,3	1,4	1,5	0,1	0,1	——	19,3
Вода и углекислота . . .	4,2	0,2	0,5	1,1	0,1	0,1	——	6,2
Итого . . .	522,7	7,9	40,8	36,8	6,6	1,5	0,3	616,6
Общій итогъ	720,1	21,5	77,6	73,5	10,0	7,4	20	912,1

Минералогическій составъ рудъ.	1 классъ.	2 классъ.	3 классъ.	4 классъ.	5 классъ.	6 классъ.	7 классъ.	Итого.
2. *Относительныя пропорціи*								
Мѣдный колчеданъ . . .	0,213	0,014	0,037	0,003	0,004	——	——	0,271
Пестрая мѣдная руда . .	——	——	0,001	0,004	——	——	——	0,005
Сѣрнистая мѣдь	——	——	——	0,011	——	0,004	——	0,015
Мѣдная чернь	0,004	——	0,003	0,011	——	——	0,002	0,020
Красная мѣдная руда . .	——	——	——	0,011	——	0,012	——	0,015
Итого . . .	0,217	0,014	0,041	0,040	0,04	0,006	0,002	0,324
Желѣзный колчеданъ . .	0,210	0,002	0,015	0,001	0,002	——	——	0,230
Различныя сѣрнистыя соединенія	0,009	——	0,001	——	——	——	——	0,010
Окись желѣза	0,006	——	0,004	0,011	——	——	——	0,021
Различные окислы . . .	0,002	——	——	——	——	——	——	0,002
Кремнеземъ	0,324	0,007	0,021	0,026	0,005	0,002	——	0,385
Землистыя основанія . .	0,017	——	0,002	0,002	——	——	——	0,007
Вода и углекислота . . .	0,005	——	0,001	0,001	——	——	——	0,021
Итого . . .	0,573	0,009	0,044	0,041	0,007	0,002	——	0,676
Общій итогъ	0,790	0,023	0,085	0,081	0,011	0,008	0,02	1,000
Мѣдь содержащая въ 1,000 руды	0,098	0,228	0,182	0,385	0,120	0,662	0,750	0,137

Относительное количество рудъ, доставляемое туземными и иностранными рудниками.

Разсматривая руды въ отношеніи ихъ происхожденія, онѣ раздѣляются какъ уже замѣчено мною въ § 1 на два большіе разряда; къ первому относятся всѣ туземныя руды доставляемыя рудниками Корнваллійскими, Девонскими и Ирландскими и такъ далѣе; ко второму же, всѣ привозимыя изъ иностранныхъ земель. Туземныя руды бѣдны содержаніемъ, иностранныя весьма богаты. Весьма мало такихъ мѣсторожденій, изъ которыхъ добытыя руды, были бы такъ богаты содержаніемъ мѣдью, что прямо могли бы поступать въ плавку; обыкновенно ихъ предварительно подвергаютъ обогащенію, которое состоитъ въ сконцентрированіи металла, въ меньшей массѣ пустой породы. Цѣль этаго обогащенія состоитъ въ уменьшеніи издержекъ на перевозку и самую обработку.

Туземныя руды, какъ менѣе богатыя содержаніемъ, поступаютъ преимущественно въ плавку II, а иностранныя руды въ IV и V операціи. По этому весьма понятно, что Валлійская метода, претерпѣла значительныя измѣненія, въ продолженіи послѣднихъ двадцать лѣтъ, со времени ввоза иностранныхъ рудъ.

Таблица рудъ, проданныхъ въ Корнваллисѣ и Свенси, показываетъ приблизительно количество мѣди, выплавляемой въ Валлисѣ, какъ изъ туземныхъ такъ иностранныхъ рудъ. Руды, продаваемыя въ Корнваллисѣ, добываются въ самомъ Корнваллисѣ и Девонширѣ. Пять шестыхъ, изъ всего количества рудъ продаваемыхъ въ Свензи, составляютъ иностранныя руды.

ТАБЛИЦА

РУДАМЪ ЕЖЕНЕДѢЛЬНО ПРОПЛАВЛЯЕМЫМЪ ВЪ ВАЛЛИСѢ.

Наименованіе семи классовъ рудъ.	Руды купленныя въ Корнваллисѣ.			Руды купленныя въ Свензи.			Итогъ.		
	Вѣсъ.	Мѣди въ 1,000.	Всей мѣди.	Вѣсъ.	Мѣди въ 1,000.	Всей мѣди.	Вѣсъ.	Мѣди въ 1,000.	Всей мѣди.
1 класса	549,9	0,082	45,0	170,2	0,150	25,4	720,1	0,098	70,5
2 класса	1,3	0,228	0,3	20,2	0,228	4,6	21,5	0,228	4,9
3 класса	74,9	0,180	13,5	2,7	0,210	0,6	77,6	0,182	14,1
4 класса	3,0	0,320	1,0	70,5	0,387	27,3	73,5	0,385	28,3
5 класса	8,9	0,120	1,1	1,1	0,120	0,1	10,0	0,120	1,2
6 класса	0,2	0,510	0,1	7,2	0,667	4,8	7,4	0,662	4,9
7 класса	0,3	0,700	0,2	1,7	0,770	1,3	2,0	0,750	1,5
Итого .	638,5	0,096	61,2	273,6	0,234	64,2	912,1	0,137	125,4

Общій обзоръ мною здѣсь представленный, относительно отличительныхъ свойствъ Валлійской методы, и металлургическаго распредѣленія рудъ, будетъ достаточенъ для читателя, чтобы слѣдить, за подробностями различныхъ производствъ, не теряя общей связи, ихъ соединяющей. Впрочемъ таблица металлургическихъ дѣйствій помѣщенная въ § 13, и синоптическая таблица (Чертежъ III фигура 7) помогутъ найти общую связь различныхъ операцій. На этомъ основаніи, мнѣ кажется, что я могу приступить къ главному отдѣлу сочиненія, то есть, къ описанію каждой изъ десяти операцій, предварительно уже опредѣленныхъ. Описаніе это будетъ составлять предметы слѣдующихъ десяти параграфовъ.

(*Будетъ продолженіе*).

2.

Описаніе способа приготовленія сырой стали или уклада на Воткинскомъ заводѣ.

(Г. Поручика Котляревскаго).

Извѣстно, что сталь, по химическому своему соединенію занимаетъ средину между желѣзомъ и чугуномъ, то есть содержитъ въ себѣ углерода болѣе, нежели желѣзо и менѣе нежели чугунъ; знаемъ также, что и приготовленіе стали основывается именно на этомъ соединеніи частей ея: она получается, или чрезъ насыщеніе желѣза углеродомъ. или чрезъ выдѣленіе нѣкотораго количества углерода изъ чугуна.

Полученіе стали на Воткинскомъ заводѣ первымъ способомъ, мы уже показали въ статьѣ: *Описаніе способа приготовленія цементной и литой стали*; теперь покажемъ способъ приготовленія стали чрезъ выдѣленіе углерода изъ чугуна. Получаемая этимъ вторымъ способомъ сталь носитъ названіе *уклада* или *сырой стали* и приготовляется въ горнахъ.

Укладное производство существовало на Воткинскомъ заводѣ, вѣроятно, съ первыхъ годовъ существованія завода. Къ сожалѣнію, мы не имѣемъ доказательствъ нашему предположенію, ибо извѣстно, что Пугачевъ, проходя съ шайкою своею въ 1774 году черезъ Воткинскій заводъ, не только раззорилъ фабрики и плотину, но и сжегъ всѣ дѣла заводскія. Однако изъ дѣлъ хранящихся нынѣ въ заводскомъ архивѣ, мы видимъ, что послѣ нашествія Пугачева, по возобновленіи завода, существовало у насъ укладное производство, но не въ обширномъ объемѣ, такъ что приготовленіе уклада производилось только на одномъ горну; въ половинѣ же 1799 года, вѣроятно въ слѣдствіе увеличившагося требованія на укладъ, было предписано мѣстному начальству передѣлать шесть кричныхъ горновъ въ укладные. Изъ описанія завода, представленнаго въ концѣ этаго года въ Бергъ-Коллегію видно, что на этихъ семи горнахъ работало постоянно по 28 человѣкъ, то есть по 4 человѣка на каждомъ горну, или по 2 человѣка въ смѣну.

Существо работы, какъ кажется, мало отличалось, въ то время, отъ нынѣшняго способа; но устройство горна было иное. Размѣры его въ глубину простирались на $8\frac{1}{2}$, въ ширину на 12 и въ длину на 10 вершковъ. Съ боковъ горна ставились чугунныя доски, какъ и нынѣ, и, кромѣ того, таковую же доску клали и на дно самаго горна (которая называлась *дённою*) и на нее насыпали тонкій слой рѣчнаго песку; вмѣсто же подфурменной доски (по нынѣшнему *пальца*) стѣнка обкладывалась чугунными брусками чрезъ которые вставлялась въ горнъ желѣзная фурма съ различнымъ наклоненіемъ (при различныхъ операціяхъ) и обмазывалась, для укрѣпленія, красной глиной. Такимъ образомъ при жженіи желѣза на плавь (смотри объ этомъ нынѣшній способъ полученія уклада) фурма наклонялась на $1\frac{1}{8}$ дюйма, при садкѣ крицъ и при проваркѣ ихъ на $1\frac{1}{2}$ дюйма. Глазъ фурмы при жженіи желѣза на плавь и при проваркѣ крицъ былъ круглый, діаметромъ въ 1 дюймъ, при садкѣ крицъ полукруглый и верхняя часть фурмы выставлялась передъ нижнею на 2 дюйма, какъ и нынѣ. При каждомъ горну имѣлось по одному шейному желѣзному молоту, вѣсомъ отъ 15 до 20 пудовъ. Изъ 120 пудовъ желѣзныхъ обрѣзковъ и изъ 80 или 100 пудовъ чугуна въ негодныхъ припасахъ, два мастера, работающіе на одномъ огнѣ, должны были выдѣлать уклада отъ 180 до 200 пудовъ и на каждый пудъ его употребить по 14 рѣшетокъ угля.

Такое значительное употребленіе угля происходило, конечно, отъ того, что на приготовленіе уклада употреблялся чугунъ въ припасахъ, часто быть можетъ, очень массивныхъ, для расплавленія которыхъ требовался сильный жаръ и мого времени, а слѣдовательно и значительное количество горючаго матеріала.

Въ 1807 году при поступившемъ большомъ нарядѣ на укладъ (въ количествѣ 15,000) для Тульскаго Оружейнаго завода и по неимѣнію при Воткинскомъ заводѣ въ запасѣ достаточнаго количества желѣзныхъ обрѣзковъ, начали приготовлять укладъ прямо изъ чугуна. Опыты, сдѣланные надъ этимъ укладомъ на Ижевскомъ заводѣ, увѣнчались полнымъ успѣхомъ и съ этихъ поръ, кажется до 1820 года, укладъ приготовлялся постоянно изъ чугуна. По неимѣнію при заводскомъ архивѣ данныхъ, относящихся къ этому производству, мы не можемъ опредѣлить цѣны, по какой обходился тогда укладъ. Но въ двадцатыхъ годахъ, когда приготовленіе его производилось или изъ одного желѣза, или изъ желѣза, въ смѣси съ чугуномъ, каждый пудъ уклада обходился въ 3 рубля 83 копѣйки ассигнаціями; штатная же цѣна положена была въ 3 рубля 50 копѣекъ, слѣдовательно убытокъ заводу составлялъ 33 копѣйки на пудъ.

Полученіе уклада, какъ уже мы сказали, основывается на выдѣленіи нѣкотораго количества углерода изъ чугуна, въ такой мѣрѣ, чтобы образовать изъ него сталь. Прибавленіемъ желѣзныхъ обрѣзковъ мы нисколько не измѣняемъ существа операціи, но только сокращаемъ ее. Въ самомъ дѣлѣ, для того, чтобы изъ даннаго количества чугуна, образовать извѣстное количество стали, то есть чтобы выжечь изъ него излишній углеродъ, мы не подвергаемъ чугуна совокупному дѣйствію воздуха и жара до надлежащей для того степени, но прекращаемъ это дѣйствіе ранѣе; а чтобъ образовать соединеніе углерода съ желѣзомъ въ такой пропорціи, какъ нужно для стали, прибавляемъ желѣзныхъ обрѣзковъ. Эти обрѣзки, выдѣляя часть углерода изъ чугуна и соединяясь съ нимъ, превращаютъ чугунъ въ сталь, образуя сами съ углеродомъ такое же соединеніе Такимъ образомъ углеродъ размѣщается равномѣрно по всей массѣ чугуна и желѣза, заложенныхъ въ горнъ

Приступая къ описанію нынѣшняго способа приготовленія уклада, мы покажемъ прежде размѣръ и устройство горна.

Мѣсто, назначенное для горна, укрѣпляютъ спачало сваями, на которыхъ уже располагаютъ фундаментъ изъ бутоваго камня на извести, или изъ щебня, для большей прочности заливая его известкою. На этомъ фундаментѣ устроиваютъ уже самый горнъ: для этаго на углахъ фундамента утверждаютъ четыре чугунныя стойки, скрѣпляя ихъ между собою продольными и поперечными желѣзными связями. Между стойками, по длинѣ горна, дѣлаются стѣнки изъ краснаго кирпича, оканчивающіяся, на вышинѣ около четырехъ аршинъ, стропилами изъ полосоваго желѣза, на которыхъ утверждается чехолъ или напыльникъ съ круглою трубою изъ листоваго желѣза, проходящею сверхъ крыши. Такимъ образомъ укладный горнъ ни чѣмъ не отличается, по внѣшнему устройству своему, отъ кричнаго.

При каждомъ укладномъ горну имѣется обыкновенный кричный молотъ, какъ необходимая къ нему принадлежность. (Устройство молотовъ и горновъ подробно описано въ Горномъ Журналѣ за 1836 годъ въ книгѣ X, въ статьѣ Г. Подпоручика Алексѣева). Молота эти приводятся въ движеніе наливными колесами, діаметромъ въ 5 аршинъ, въ разносѣ 1 аршинъ 10 вершковъ, о 28 лопаткахъ; при маломъ скопѣ воды число ударовъ молота бываетъ до 50, а при большомъ скопѣ до 70 разъ въ минуту. Спусковое окно равняется по ширинѣ $8\frac{1}{4}$ вершкамъ, по вышинѣ $6\frac{1}{4}$ вершкамъ.

Воздухъ въ горна доставляется двудувными, или однодувными, деревянными цилиндрическими мѣхами, которые приводятся въ движеніе водяными колесами, имѣющими 6 аршинъ въ діаметрѣ, въ разносѣ 2 аршина, о 31 ящикѣ.

Изъ цилиндровъ въ горна доставляется воздухъ помощію чугунныхъ трубъ, проходящихъ подъ фабричнымъ поломъ; передъ каждымъ горномъ, въ томъ мѣстѣ, гдѣ вставляется въ него фурма, воздухопроводная труба отдѣляетъ отъ себя вертикальный рукавъ, называемый *подтрубкомъ* или *воздушнымъ фонтаномъ*, который со вставленнымъ въ фурму сопломъ, соединяется кожанымъ рукавомъ. Управленіе дутьемъ производится помощію крановъ на воздушномъ фонтанѣ. Давленіе воздуха по ртутному духомѣру бываетъ отъ $1\frac{1}{2}$ до 2 и $2\frac{1}{2}$ дюймовъ.

Самый горнъ, или рабочее мѣсто, для приготовленія уклада, дѣлается квадратное, каждая сторона котораго равняется 12 вершкамъ; глубина горна дѣлается въ 10 вершковъ. Всѣ стѣнки горна обкладываются чугуномъ такимъ образомъ: къ задней прикладываютъ чугунную доску въ $1\frac{1}{2}$ дюйма толщиною, которая собственно и образуетъ *заднюю стѣнку* горна; такую же доску ставятъ и къ *хвостовой стѣнкѣ*—противоположной той, чрезъ которую вставляется въ горнъ фурма. Къ фурменной сторонѣ приставляютъ доску, болѣе толстую (въ 3 дюйма толщиною), которая и образуетъ стѣнку, называемую *пальцомъ*; въ этой доскѣ, на 5 вершкахъ отъ дна горна, оставляется отверстіе, или лучше сказать, выемка, для прохода въ горнъ фурмы; поверхъ же доски кладутся, для укрѣпленія ея, какъ баластъ, два чугунные бруса, по 4 пуда вѣсомъ каждый, и прикрѣпляются къ самой кирпичной стѣнкѣ горна. Съ передней стороны горна, вмѣсто чугунныхъ досокъ, ставятся двѣ чугунныя же наковальни, такимъ образомъ, что между ними оставляется небольшой промежутокъ въ 3 или $3\frac{1}{2}$ дюйма шириною, чрезъ который выпускается изъ горна плавь и шлаки. Необходимо, чтобы промежутокъ этотъ, между наковальнами, приходился противу самаго центра горна, какъ такого мѣста, въ которомъ жаръ наиболѣе сосредоточивается; въ противномъ случаѣ легко можетъ статься, что плавь выйдетъ не вся изъ горна, или же, если и выйдетъ, то очень медленно, чего вообще должно стараться избѣгать. Промежутокъ этотъ, называемый *выпускомъ*, во время дѣйствія, заслоняютъ желѣзнымъ листомъ изнутри горна, для того, чтобы не высыпался уголь; верхнюю часть листа заворачиваютъ на наковальни, для того, чтобы онъ лучше держался на нихъ и не доводятъ его до дна горна вершка на 4; а чтобы во время работы расплавленный чугунъ не вытекалъ изъ горна, то отверстіе между наковальнами, не закрытое желѣзнымъ листомъ, забрасываютъ шлакомъ. Послѣ этаго насыпаютъ на дно горна самаго чистаго рѣчнаго песку (называемаго здѣсь *промывнымъ* или *стрѣжевымъ*) столько, чтобы разстояніе отъ фурмы до поверхности песка равнялось четыремъ вершкамъ, то есть чтобы слой песку былъ толщиною въ одинъ вершокъ. Песокъ этотъ утаптываютъ въ горну ногами, для того, чтобы онъ отъ дутья не поднимался и не попадалъ на расплавленный чугунъ; въ противномъ случаѣ онъ произведетъ мягкую плавь, негодную на дѣло уклада. По этой же самой причинѣ избираютъ и песокъ, наиболѣе чистый, ибо иловатый способнѣе производить мякоть, чѣмъ чистый. И дѣйствительно, кремнеземъ песка соединяясь съ желѣзомъ, образуетъ, какъ извѣстно, шлаки, которые являются преимущественно на верху расплавленной массы чугуна, облекаютъ ее корою, которая защищая собою чугунъ, отвращаетъ отъ него дѣйствіе втекающаго черезъ фурму воздуха и мѣшаетъ отбѣливанію или очищенію его. Избѣгнуть совершенно образованія шлаковъ не возможно, но отстранить излишнее образованіе ихъ есть наиважнѣйшая статья укладнаго производства; а мы знаемъ, что образованіе шлаковъ будетъ тѣмъ скорѣе и болѣе, чѣмъ они легкоплавче; иловатый же песокъ, заключая въ себѣ много составныхъ частей, способствующихъ къ образованію легкоплавкихъ шлаковъ, будетъ тѣмъ вреднѣе для нашего производства, чѣмъ онъ будетъ не чище. И такъ, утаптывая песокъ въ горну, мы отвращаемъ поднятіе его отъ сильнаго дутья; а выбирая его, сколь возможно, чистый отстраняемъ образованіе шлаковъ легкоплавкихъ соединеній, шлаковъ, которые тѣмъ болѣе повредятъ операціи, чѣмъ ихъ болѣе и чѣмъ они легкоплавче.

Наконецъ устанавливаютъ въ горнъ желѣзную фурму, такимъ образомъ, чтобы высовъ ея изъ горна былъ на одинъ дюймъ; разстояніе ее отъ дна горна равнялось бы $8\frac{3}{4}$ дюймамъ (5 вершковъ), или отъ верхняго слоя песку 7 дюймамъ. Кромѣ того, ее нѣсколько уклоняютъ къ выпуску, для того, чтобы тамъ не застывала плавь, когда ее выпускаютъ изъ горна и наклоняютъ въ горнъ на 1 дюймъ отъ горизонтальной линіи, чтобы, по возможности, сосредоточить жаръ въ срединѣ горна. Фурма, какъ было выше сказано, употребляется желѣзная, круглая; глазъ фурмы дѣлается діаметромъ въ $1\frac{1}{4}$ дюйма.

Операція приготовленія уклада, раздѣляется на три части:

1. Приготовленіе плави.
2. Садка стальныхъ крицъ и
3. Вытягиванія полосъ уклада.

Приготовивъ, какъ было выше описано, горнъ,— мастеръ приступаетъ къ работѣ. Для этаго онъ принимаетъ за разъ, на цѣлый мѣсяцъ, чугуна около 70 и желѣзныхъ обрѣзковъ около 50 пудовъ.

Для передѣла въ укладъ, слѣдовало бы употреблять жесткій чугунъ, какъ наименѣе содержащій углерода (мы принимаемъ въ соображеніе и тотъ углеродъ мягкаго чугуна, который находится въ немъ въ видѣ механической примѣси); но наши мастера избѣгаютъ его по тѣмъ же самымъ причинамъ, по которымъ избѣгаютъ Златоустовскіе при передѣлѣ его въ сырцовую сталь (смотри: Описаніе стальнаго производства въ Златоустовскомъ заводѣ Г. Поручика Венцеля. Г. Ж. 1848 года книга 1) и потому предпочитаютъ мягкій чугунъ, такъ какъ онъ жиже плавится, быстрѣе течетъ, менѣе увлекаетъ за собою постороннихъ примѣсей и тоньше разливается, вслѣдствіе чего происходитъ быстрѣе его охлажденіе, что вообще всегда имѣется въ виду при укладномъ производствѣ. Обыкновенно же, за недостаткомъ мягкаго чугуна, мастера употребляютъ половинчатый, или третной.

Обрѣзки желѣзные выбираются, преимущественно, изъ тонкаго листоваго желѣза, ибо легче и скорѣе могутъ плавится, чѣмъ толстые, которые потребуютъ для этаго болѣе времени и горючаго матеріяла.

Уголь употребляютъ у насъ, обыкновенно, смѣтничный; но лучшимъ считается сосновый, какъ дающій болѣе жару. Вообще же надобно избирать уголь однородный, чистый (*) и наилучше выжженный,

---

(*) Извѣстно, что при жженіи угля въ кучахъ, эти послѣднія забрасываются землею и дерномъ; если землистыя части попадутъ въ уголь, то онъ весьма много вредитъ операціи, способствуя, этими примѣсями образованію шлаковъ легкоплавкихъ соединеній.

ибо чѣмъ плотнѣе уголь, тѣмъ онъ даетъ болѣе жару и слѣдовательно менѣе его потребуется.

1) При обращеніи чугуна въ плавь сначала разогрѣваютъ слегка горнъ, для чего кладутъ въ него рѣшетки двѣ угля и пускаютъ слабое дутье. Послѣ того, какъ горнъ достаточно разогрѣется, кладутъ въ него чугуна около 10 пудовъ, прибавляютъ угля и пускаютъ дутье. Когда чугунъ *загоритъ*, то есть когда онъ раскалится до красна, то снова закладываютъ въ горнъ угля, и по мѣрѣ того, какъ чугунъ расплавляется и выпускается изъ горна, прибавляютъ новое количество чугуна и угля. Въ это время мастеръ долженъ наблюдать за фурмой: если онъ замѣтитъ, что расплавленная въ горну масса поднялась до самой фурмы, тогда онъ ломкомъ разгребаетъ шлакъ, которымъ былъ заложенъ *выпускъ* (то есть промежутокъ между наковальнами), отчего расплавленный чугунъ вытекаетъ на чугунный полъ или въ плоскія изложницы (*), быстро охлаждается и получаетъ уже названіе *плави*. Слѣдовательно плавь есть ничто иное, какъ тотъ же чугунъ, но черезъ выжиганіе, лишенный части своего углерода и до нѣкоторой степени очищенный отъ постороннихъ примѣсей, всегда могущихъ повредить достоинству

(*) Замѣтимъ, что выпускъ чугуна лучше производить въ изложницы, такъ какъ онѣ всегда могутъ содержаться въ чистотѣ, между тѣмъ какъ на полу могутъ быть незамѣтные слѣды песка, весьма вредящіе качеству уклада.

стали; шлакъ, образующійся въ горну, при расплавленіи чугуна, всегда остается на верху расплавленной массы и весьма легко можетъ быть снятъ помощію того же ломка.

Количество выпущенной плави не простирается болѣе 4-хъ, или, много, 5 пудовъ, за одинъ разъ.

Какъ только выпустятъ накопившуюся въ горну плавь, то *выпускъ* снова закрываютъ шлакомъ и опять прибавляютъ чугуна пудовъ около пяти. Такимъ образомъ все количество его, около 70 пудовъ расплавляется въ 12 часовую смѣну. На расплавленіе этаго количества выходитъ угля отъ 1 короба 16 рѣшетокъ до 2 коробовъ, смотря по сухости и плотности угля. Чугунъ положенный первоначально, расплавляется въ горну, примѣрно въ часъ, или много въ $1\frac{1}{2}$ часа; а при послѣдующихъ прибавленіяхъ несравненно скорѣе. Плавь, послѣ выпуска, обливаютъ водой, для охлажденія. Изъ всего количества чугуна, то есть изъ 70 пудовъ получается плави, обыкновенно 65 пудовъ; остальные 5 пудовъ обращаются въ шлакъ и составляютъ такъ называемый угаръ.

Полученная плавь раздѣляется на *жесткую* и *мягкую* и идетъ во вторую операцію — на садку стальныхъ крицъ.

Какъ та, такъ и другая, по химическому составу, представляетъ соединеніе углерода съ желѣзомъ, и есть ничто иное, какъ тотъ же чугунъ, но очищенный отъ постороннихъ частей и лишенный, чрезъ выжиганіе, части своего углерода; но жесткая плавь предпочитается на дѣло уклада; изломъ ея болѣе блестящъ, она имѣетъ лучистое сложеніе, цвѣтъ бѣлый, серебристый; мягкая же плавь цвѣтомъ подходитъ болѣе къ чугуну, въ изломѣ сѣровата; но какъ та, такъ и другая ломаются весьма удобно на мелкія, угловатыя частицы.

Причины, отъ которыхъ зависитъ полученіе мягкой плавки суть слѣдующія:

a) *Слишкомъ мягкій чугунъ*;

b) *Цементація чугуна отъ медленной плавки:*

c) *Недостаточное и медленное охлажденіе и*

d) *Недостаточное дутье.*

a Слишкомъ мягкій чугунъ есть главная причина полученія мягкой плави, ибо содержа въ себѣ весьма большое количество углерода (въ видѣ графита), не успѣваетъ выдѣлить его до надлежащей степени и потому изъ такаго чугуна всегда получается мягкая плавь.

b Вторая причина имѣетъ мѣсто при употребленіи жесткаго чугуна, причемъ онъ, находясь долгое время въ горну, насыщается углеродомъ угля и производитъ мягкую плавь.

Какъ жесткая плавь въ отношеніи къ мягкой есть то же, что бѣлый чугунъ въ отношеніи къ сѣрому, то понятно, что медленное и несовершенное охлажденіе будетъ одна изъ причинъ, препятствующихъ образованію жесткой плави. А потому, чтобы охлажденіе ея происходило быстрѣе и совершеннѣе, необходимо, чтобы при выпускѣ своемъ, плавь разливалась бы тоньше и скорѣе.

d. Четвертая причина, недостатокъ дутья, есть также одна изъ главнѣйшихъ, способствующихъ образованію мягкой плави. Какъ полученіе плави вообще, основывается на выдѣленіи изъ чугуна нѣкоторой части углерода, при совокупномъ дѣйствіи воздуха и жара, то понятно, что недостатокъ того и другаго будетъ препятствовать достиженію цѣли.

Замѣтимъ еще здѣсь, что охлажденіе горна весьма много вредитъ успѣху операціи, способствуя образованію плави дурнаго качества, причемъ расплавленная въ горну масса поглощаетъ въ себя много постороннихъ примѣсей, которыя тѣмъ труднѣе отдѣлить, чѣмъ масса болѣе загустѣетъ, то есть чѣмъ болѣе охладимъ мы горнъ. По этому, для предосторожности, особенно если чугунъ употребляется жесткій, всегда слѣдуетъ его предварительно класть на хвостъ горна, гдѣ онъ подогрѣваясь жаромъ, выходящимъ изъ горна, не можетъ уже охладить до такой степени расплавленной массы, при насадкѣ его въ горнъ. Чѣмъ чугунъ, прибавляемый въ горнъ, будетъ полагаемъ ближе къ серединѣ горна, тѣмъ легче можетъ образоваться плавь дурнаго качества, ибо въ центрѣ горна жаръ всегда сильнѣе; слѣдовательно и расплавленная масса тамъ жиже, то есть разность между температурою ея и прибавляемаго чугуна будетъ больше; по этому слѣдуетъ чугунъ въ самый горнъ подвигать съ хвоста постепенно, мало по малу увеличивая температуру его, чѣмъ скорѣе всего избѣгнемъ охлажденія горна. Когда же мастеръ, послѣ прибавленія въ горнъ чугуна, замѣтитъ, что этотъ послѣдній близокъ уже къ расплавленію, долженъ непремѣнно мѣшать въ горну, чтобъ уровнять температуру въ немъ и увеличить выпускъ плави, что влечетъ за собою и сбереженіе горючаго матеріала и предотвращаетъ, до нѣкоторой степени, образованіе дурнаго качества, или мягкой плави.

Вообще отъ укладнаго мастера, болѣе чѣмъ отъ всякаго другаго, требуется бдительности и осторожности, особенно же при жженіи чугуна на плавь.

Выше мы сказали, что изъ 70 пудовъ чугуна получается плави около 65 пудовъ. Полученная плавь поступаетъ во вторую операцію на *садку стальныхъ крицъ*.

2) Приступая къ этой второй операціи, мастеръ очищаетъ горнъ отъ шлака, образовавшагося при жженіи чугуна на плавь, вынимаетъ фурму и вставляетъ вмѣсто нея новую, также желѣзную, но другаго устройства. Эта фурма полукруглая: нижняя губа ея плоская и дѣлается короче верхней на $1\frac{1}{2}$ дюйма, верхняя же полукруглая; ширина фурмы равняется $1\frac{1}{2}$ дюймамъ, вышина 1 дюйму.

Фурма ставится наклонно въ горнъ на $\frac{1}{2}$ дюйма отъ горизонтальной линіи, утверждается по серединѣ пальца и направляется въ самый центръ горна, для того, чтобы крица садилась правильнѣе, или какъ говорятъ здѣсь *роснѣе*. Нижнюю губу фурмы высовываютъ въ горнъ на 1$\frac{3}{4}$ дюйма, слѣдовательно верхняя выставляется въ горнъ на 3$\frac{1}{4}$ дюйма.

Утвердивши фурму, какъ слѣдуетъ, сгребаютъ со дна горна старый песокъ (который отъ запутанныхъ въ немъ шлаковъ твердѣетъ и ломается, называясь тогда *дресвою*), какъ нечистый, насыпаютъ вмѣсто него новаго чистаго столько же, какъ и при первой операціи (на одинъ вершокъ) и утаптываютъ его ногами; наконецъ насыпаютъ по верхъ песка тонкій слой мелкаго шлака, полученнаго при проковкѣ крицъ подъ молотомъ, который остается всегда на наковальнѣ или стулѣ и потому называется здѣсь *стуловымъ*. Эта послѣдняя предосторожность необходима для того, чтобы къ крицѣ не приставалъ песокъ. Наконецъ разогрѣваютъ горнъ, насыпавъ въ него, предварительно, рѣшетки двѣ угля.

Разогрѣвъ горнъ, кладутъ въ него плави пуда 3 или 3$\frac{1}{2}$ и пускаютъ сильное дутье, отворивши совершенно кранъ. Когда плавь сдѣлается жидкою (по здѣшнему *сгоритъ*), тогда горнъ запираютъ, то есть останавливаютъ дутье и кладутъ желѣзныхъ обрѣзковъ пуда 1$\frac{1}{2}$ или 2, то есть около половины противу количества положенной плави. Дутье останавливаютъ для того, чтобы уравнять температуру желѣзныхъ обрѣзковъ съ температурою расплавленной въ горну массѣ; если же продолжать дутье, то плавь будетъ напрасно горѣть, пока температура въ горну не сравняется; уравненіе же температуры необходимо для того, чтобы желѣзо лучше соединилось съ плавью, причемъ расплавляемое желѣзо, капля по каплѣ, стекаетъ въ плавь и удобно съ нею смѣшивается.

Время, на которое останавливается дутье, простирается до $\frac{1}{4}$ часа, послѣ чего положивши уже желѣзо, снова пускаютъ духъ, но понемногу, отворяя кранъ не болѣе, какъ на $\frac{1}{2}$ оборота. Въ это время мастеръ долженъ наблюдать за горномъ и загребать желѣзо въ самую середину его, гдѣ больше жаръ, для того, чтобъ оно скорѣе соединилось съ плавью. Когда мѣшая въ горну, мастеръ замѣтитъ, что въ расплавленной массѣ начинаютъ показываться крупинки, раскаленнаго до бѣла желѣза, тогда онъ прибавляетъ еще дутья отворяя кранъ совершенно. Эти крупинки означаютъ, что желѣзо уже смѣшивается съ плавью, то есть что крица начинаетъ образоваться. Пустивши все дутье, для споспѣшествованія осажденію крицы, мастеръ наблюдаетъ въ горну, чтобъ узнать, когда она совершенно сядетъ, что весьма легко познается сначала по синему пламени, а потомъ по бѣлому и обильнымъ бѣлымъ же искрамъ восходящимъ изъ горна. Тогда опять останавливаютъ дутье, чтобы сѣвшая крица лучше загустѣла; послѣ чего черезъ $\frac{1}{4}$ часа, мастеръ поднимаетъ ломкомъ образовавшуюся крицу кверху, на каленые угли и опять пускаетъ духъ, отворивши кранъ не болѣе, какъ на $\frac{1}{2}$ оборота. Пускать все дутье вдругъ не годится, ибо при образованіи крицы требуется здѣсь большой послѣдовательности; необходимо, чтобы масса расплавлялась по немногу иначе, какъ говорятъ здѣсь *крицу размоетъ* и она не сядетъ; то есть отъ внезапнаго прибавленія дутья и слѣдовательно отъ внезапаго возвышенія температуры крица вдругъ расплавится и ее уже нельзя будетъ, такъ сказать, собрать въ одну массу. Эта образующаяся первоначально крица, есть то же, что жуки въ кричныхъ горнахъ и называется у укладныхъ мастеровъ *своротышемъ*. Поднявши крицу какъ было сказано, на горячіе угли и пустивши немного дутья, мастеръ опять наблюдаетъ въ горну и когда масса закипитъ и въ ней покажутся опять бѣлыя крупинки, тогда уже пускаютъ весь воздухъ отворяя кранъ совершенно. Въ это время мастеръ непрерывно мѣшаетъ въ горну желѣзнымъ ломкомъ, чтобы лучше перемѣшать расплавленную массу и равномѣрно распредѣлить въ ней крупинки желѣза; подбавляетъ не много мелкаго шлаку (стуловаго) въ расплавленную массу, какъ для того, чтобы увеличить ее, но наиболѣе для скрѣпленія крицы, или, какъ говорятъ здѣсь, для того, чтобы *крица дала лицо*. Прибавленіе шлака бываетъ весьма незначительно и ограничивается не болѣе, какъ шестью, а много семью фунтами. Когда, послѣ того, снова покажется бѣлый огонь и бѣлыя искры, это значитъ что крица *закипѣла*; тогда снова затворяютъ дутье, чтобъ дать ей лучше осѣсть и загустѣть. Эта осѣвшая крица есть уже настоящая стальная крица, которая, по выраженію мастеровъ, въ это время *отдыхаетъ* для того, чтобы всѣ заключающіеся въ ней газы вышли; въ противномъ случаѣ она выходитъ очень ломкою. Затворивши горнъ, на осѣвшую крицу насыпаютъ столько шлаку, чтобъ покрыть имъ всю массу ея, для того, чтобъ защитить ее, сколь возможно, отъ вліянія внѣшняго воздуха, или какъ выражаются мастера чтобы *крица упрѣла*. По истеченіи $\frac{1}{4}$ часа насыпаютъ въ горнъ немного угля и пускаютъ дутье, съ цѣлію выдуть горнъ. Массу при этомъ уже не мѣшаютъ и когда весь уголь и шлакъ сгорятъ, то есть когда горнъ выдутъ, опять останавливаютъ дутье на $\frac{1}{4}$ часа, насыпаютъ опять шлаку и угля и въ послѣдній уже разъ пускаютъ дутье. Когда опять весь уголь и шлакъ сгорятъ, тогда останавливаютъ духъ совершенно и оставшійся жаръ разгребаютъ; горячій шлакъ, сколько его осталось въ горну, смѣшиваютъ съ холоднымъ, съ которымъ онъ весьма удобно соединяется и лучше отстаетъ отъ крицы, и потомъ сгребаютъ его ломкомъ къ выпуску; освободившуюся же крицу выворачиваютъ изъ горна и несутъ подъ молотъ для разсѣканія.

Крица получается вѣсомъ около 3 пудовъ 20 фунтовъ; въ 12 часовую смѣну выходитъ четыре крицы, слѣдовательно каждая крица поспѣваетъ въ 3 часа; угля на всѣ четыре крицы выходитъ около 1 короба 8 рѣшетокъ.

По вынутіи крицы изъ горна, на днѣ его остается такъ называемая *мякоть*, которая есть ничто иное, какъ остатокъ отъ крицы, всегда неизбѣжный. Мякоть эту мастеръ собираетъ въ груду на самую середину горна и употребляетъ ее на слѣдующую крицу; по этому самому на вторую и послѣдующія за тѣмъ крицы плави и въ особенности желѣза идетъ уже менѣе, именно: вмѣсто 3 пудовъ кладутъ плави только 2 пуда, а вмѣсто 1 пуда 20 фунтовъ желѣзныхъ обрѣзковъ, ихъ кладутъ только 1 пудъ и даже еще менѣе, смотря по количеству оставшейся въ горну мякоти.

Полученную крицу разсѣкаютъ подъ молотомъ на двѣ части, единственно для того, чтобы видѣть по образовавшемуся отъ разсѣканія излому, нѣтъ ли въ ней кусочковъ замѣшаннаго, нераспустившагося желѣза? Если оно окажется, то такую крицу должно отдѣлить отъ прочихъ, и, при послѣдующей операціи, то есть при вытягиваніи полосъ уклада должно болѣе нагрѣвать передъ прочими крицами (по здѣшнему *жечь*), чтобы выжечь замѣшанное въ ней желѣзо. Полученныя укладныя крицы весьма походятъ на желѣзныя и бываютъ всегда болѣе, или менѣе ноздреваты. Онѣ имѣютъ форму сегмента и называются у мастеровъ *краюшками*.

Когда всю имѣющуюся плавь и желѣзныя обрѣзки передѣлаютъ въ крицы, тогда приступаютъ къ слѣдующей операціи, то есть къ —

3. *Проковкѣ, или вытягиванію полосъ уклада.*

При этой операціи употребляется такая же фурма, какъ и при первой, но устанавливаютъ ее на 3 дюйма выше, для чего въ отверстіе или выемку пальца кладется одинъ кирпичъ на ребро и на немъ уже располагается фурма. Это возвышеніе фурмы имѣетъ цѣлію увеличеніе вмѣстимости горна, чтобы провариваемая крица и за тѣмъ полосы уклада лучше были обложены углемъ. При этой операціи песку на дно горна уже не насыпаютъ, ибо какъ шлаку здѣсь не употребляется, то песокъ скорѣе можетъ попасть въ крицу, помѣшать настоящей проваркѣ ея, сдѣлать ее пленоватою и дать укладъ дурнаго качества; вмѣсто же песку на дно горна просто насыпаютъ угля. Послѣ того положивши въ горнъ одну крицу и обсыпавши ее углемъ, пускаютъ дутье; другую же крицу кладутъ на хвостъ, то есть къ стѣнкѣ, противоположной пальцу, гдѣ она подогрѣвается и откуда потомъ перекладывается въ самую середину горна, передъ вытягиваніемъ.

Выше мы сказали, что крица имѣетъ форму сегмента шара; плоская ея сторона называется *лицомъ*, круглая *горбомъ*. Обжиманіе крицы (по ширинѣ наковальни) производится такимъ образомъ: мастеръ *лицо* ея обращаетъ къ наковальнѣ, а *горбъ* къ молоту, отчего послѣ обжатія, крица выходитъ изъ подъ молота уже *о двухъ лицахъ*, то есть совершенно плоскою; подобное обжатіе имѣетъ цѣлію раздать крицу, отчего лучше обнаруживается поверхность ея, и если въ ней заключается не выгорѣвшее желѣзо, то при этомъ оно лучше выгоритъ, ибо толщина крицы менѣе и слѣдовательно проварка ея будетъ совершеннѣе. Обжавъ такимъ образомъ крицу, ее кладутъ въ горнъ, для того, чтобъ выгорѣло изъ нея желѣзо, если таковое въ ней заключается и чтобъ разогрѣть ее, послѣ чего она загибается, какъ для удобнѣйшаго схватыванія ея щипцами, во время вытягиванія, такъ и для самаго вытягиванія.

Загибъ крицы производится на то, или другое лицо, безъ разбору, при чемъ она ставится на наковальну уже ребромъ; послѣ этаго ее снова кладутъ въ горнъ для разогрѣванія и потомъ вытягиваютъ. Если положенная въ горнъ крица желѣзиста, то ее, какъ было сказано выше, болѣе нагрѣваютъ, то есть долѣе выдерживаютъ въ горну; во всякомъ случаѣ, когда она раскалится до бѣла, то обжимаютъ подъ молотомъ, сначала одинъ конецъ, потомъ снова кладутъ въ горнъ, обжимаютъ середину, а наконецъ другой конецъ или *шишку*.

Какъ обыкновенно, крицу сначала обжимаютъ по ширинѣ наковальни, а потомъ уже вытягиваютъ ее по длинѣ сей послѣдней; и то, и другое производится подъ кричными 18 или 19 пудовыми желѣзными молотами. Чугунныхъ молотовъ вообще избѣгаютъ, такъ какъ они скоро ломаются, а если и употребляютъ, то развѣ только за недостаткомъ желѣзныхъ.

Когда середину положенной въ горнъ крицы мастеръ начинаетъ вытягивать, тогда подмастеръ переноситъ въ самый горнъ и разогрѣваетъ ту краюшку, которая лежала на хвостѣ, такъ что когда середина первой вытянута, вторая крица уже поспѣла и несется подъ молотъ, для вытягиванія перваго конца ея, а первая крица кладется въ горнъ шишкой и поспѣваетъ тогда, когда на второй крицѣ вытянутъ первый конецъ и такъ далѣе, такъ что работа идетъ послѣдовательно и непрерывно. Третью же крицу кладутъ на хвостъ тогда, когда вторая начнетъ вытягиваться подъ молотомъ.

Въ 12 часовую смѣну вытягиваютъ обыкновенно 5, 6 и 7 пудовъ укладныхъ полосъ, смотря потому, какъ желѣзиста была крица; менѣе желѣзистой вытягиваютъ болѣе и на оборотъ. На это количество вытянутыхъ полосъ, выходитъ угля около одного короба.

Вытянутыя полосы закаливаютъ потомъ для удобнѣйшаго ломанія при осмотрѣ и браковкѣ ихъ. Для этаго полосы уклада нагрѣваютъ въ горну между фурмой и *варомъ* (то есть серединой горна) и когда полоса раскалится до красна, ее тотчасъ же опускаютъ въ холодную воду. Для этаго у каждаго горна имѣется чугунная колода, всегда наполненная холодною водою, а въ зимнее время снѣгомъ. Полосы небольшихъ размѣровъ закаливаютъ съ одного разу, а большихъ съ двухъ разъ.

Замѣтимъ здѣсь еще, что если въ крицѣ замѣшается какъ нибудь песокъ, то въ этомъ мѣстѣ ее ломаютъ, концы сколь можно лучше провариваютъ, отчего песокъ выходитъ и тогда уже вытягиваютъ ее въ полосы; причина почему эти полосы бываютъ разной длины.

Выкованный укладъ подвергается осмотру и дѣлится на два сорта: на *сходный* и *несходный*. Къ первому относятъ всѣ полосы, неимѣющія пороковъ; ко второму — желѣзистый и песчаный.

Укладъ въ изломѣ имѣетъ стально-сѣрый цвѣтъ и нѣсколько грубо-зернистое сложеніе, всегда однако же, равномѣрное. Если въ изломѣ замѣтно будетъ сложеніе жилковатое, то такой укладъ несетъ названіе желѣзистаго, значитъ онъ выкованъ изъ жежелѣзистой крицы, которая была худо провариваема въ горну. Иногда случается, что полоса уклада не по всей длинѣ своей бываетъ желѣзиста, а только мѣстами; такой укладъ называется *гнѣздовымъ* и относится также къ несходному. Случается также что желѣзистый укладъ представляетъ иногда въ изломѣ сложеніе звѣздчатое; такой укладъ называется у мастеровъ *звѣздуномъ*. Наконецъ песчаный укладъ (то есть выкованный изъ крицы, въ которую замѣшанъ былъ песокъ) въ изломѣ обнаруживаетъ темныя пятна, иногда весьма явственныя и нерѣдко съ блестящими песчинками; такой укладъ относятъ также къ несходному.

На укладномъ горну, въ двѣнадцати часовую смѣну, задолжается двое рабочихъ: мастеръ и подмастеръ. Артели этой положено выковать, круглымъ числомъ, въ день, то есть въ смѣну 2 пуда сходнаго уклада и 1 пудъ 8 фунтовъ несходнаго и на это количество, то есть на 3 пуда 8 фунтовъ употребить угля 1 коробъ $1\frac{5}{8}$ рѣшетокъ, или на каждый пудъ уклада 8 рѣшетокъ угля и вообще чугуна и обсѣчекъ 1 пудъ 25 фунтовъ. Полагая, круглымъ числомъ, въ мѣсяцѣ 22 рабочихъ дня, артель должна, по истеченіи мѣсяца, сдать уклада сходнаго 44 пуда и несходнаго 26 пудовъ 16 фунтовъ,—всего 70 пудовъ 16 фунтовъ, употребить на это вообще чугуна и обсѣчекъ 114 пудовъ 16 фунтовъ и угля 23 короба $11\frac{1}{4}$ рѣшетокъ. За каждый пудъ сходнаго уклада положено выдавать плату — мастеру 9 копѣекъ, подмастеру 4 копѣйки за несходный —первому $1\frac{3}{4}$ копѣйки, второму $\frac{3}{4}$ копѣйки слѣдовательно за 44 пуда сходнаго причтется мастеру 3 рубля 96 копѣекъ, подмастеру 1 рубь 76 копѣекъ, за 26 пудовъ 16 фунтовъ несходнаго мастеру $46\frac{1}{4}$ копѣйки подмастеру 19¾ копѣйки, или всего платы обоимъ 6 рублей 38 копѣекъ. Одна артель въ 250 рабочихъ дней, въ году, должна выковать уклада сходнаго 500 пудовъ и несходнаго 300 пудовъ.

По штатамъ, Высочайше утвержденнымъ въ 1847 году, положено выдѣлывать укладъ по нижеслѣдующимъ цѣнамъ, безъ наложенія цеховыхъ и другихъ расходовъ, именно: сходный въ 93½ копѣйки за пудъ, несходный въ 37½ копѣекъ.

Воткинскій заводъ исполняетъ наряды по укладному производству для оружейныхъ заводовъ Артиллерійскаго вѣдомства, какъ то: для Тульскаго, Сестрорѣцкаго и Ижевскаго.

Изъ прилагаемой таблицы видно какихъ размѣровъ и въ какомъ количествѣ требовался укладъ, на эти заводы въ продолженіе [illegible] года:

Для какихъ заводовъ.	Въ 1846 году.				Въ 1847 году.			
	Размѣръ въ дюймахъ.		Вѣсъ.		Газмѣры въ дюймахъ.		Вѣсъ.	
	ширина.	толщина.	пуды.	фунты	ширина.	толщина.	пуды.	фунты
1. Для Тульскаго	3	$\frac{5}{8}$	8414	5	3	$\frac{5}{8}$	4427	35
2. Для Сестрорѣцкаго	3	$\frac{5}{8}$	700	——	——	——	——	——
3. Для Ижевскаго	$1\frac{1}{2}$	1	5799	36	$1\frac{1}{2}$	1	8089	$9\frac{1}{2}$
Итого	——	——	14614	1	——	——	12617	$4\frac{1}{2}$

Сообразно количеству нарядовъ пускаются и горна; но, обыкновенно, дѣйствуютъ семь горновъ укладныхъ, на которыхъ работаютъ 14 мастеровъ и столько же подмастерьевъ. Всѣ они должны выдѣлать въ годъ сходнаго уклада 7000 пудовъ и несходнаго 4200 пудовъ; а потому, въ случаѣ экстренныхъ нарядовъ, увеличиваютъ число укладныхъ горновъ, передѣлывая ихъ изъ кричныхъ.

Слѣдующая таблица показываетъ истинную цѣнность уклада съ наложеніемъ накладныхъ и другихъ расходовъ, по сложности двухъ послѣднихъ лѣтъ, въ которыя существовали еще прежніе штаты (*), когда укладъ различался на сходный № 1 и 2 и на несходный.

(*) По невычисленію истинныхъ цѣнъ на нѣкоторыя вещи за прошедшій 1848 годъ, когда введены были уже новые штаты, не выведено и цѣны уклада за этотъ годъ, чтобы не впасть въ большія ошибки.

	Вѣсъ.		Число дней.		На сумму.	
	пуды.	фунты	рабочих.	праздн.	рубли.	коп.
Выдано окладнаго жалованья:						
Старшему мастеру	——	——	258	84	40	20
Сторожамъ, находящимся въ фабрикѣ	——	——	751	242	20	$18\frac{6}{7}$
Починщикамъ (то есть плотникамъ и чернорабочимъ, починивавшимъ механизмы)	——	——	506	160	12	$59\frac{5}{7}$
Кузнецамъ (починивавшимъ инструменты) . . .	——	——	61	16	2	$76\frac{2}{7}$
Работникамъ ихъ.	——	——	61	16	1	8
Укладнымъ рядовымъ мастерамъ и ученикамъ (подмастерамъ) ихъ, за дѣло уклада—сходнаго № 1	10144	22	——	——	642	$14\frac{2}{7}$
сходнаго № 2	4414	20	9336	3028	94	$59\frac{3}{7}$
несходнаго . .	284	20	——	——	6	$9\frac{5}{7}$
Имъ же: за перековау уклада	326	1	——	——	41	$91\frac{5}{7}$
за сбереженіе чугуна	524	32	——	——	59	99
за сбереженіе угля	короб. 1235	рѣш. $11\frac{5}{8}$	——	——	176	$49\frac{4}{7}$
Выдано всѣмъ вышеозначеннымъ людамъ:						
a) За страдніе и постовые дни	——	——	866	167	23	$77\frac{1}{7}$
b) Провіанта всего	2930	26	——	——	1315	$23\frac{2}{7}$
Итого	——	——	——	——	2437	7

	Вѣсъ.		Число дней.		На сумму.	
	пуды.	фунты	рабочих.	праздн.	рубли.	коп.
Употреблено:						
	короб.	рѣш.				
Угля на дѣло уклада	6124	8	——	——	2543	42
на починку инструментовъ по 41, 53 копѣйки за коробъ	14	——	——	——	5	$81\frac{5}{7}$
Итого	6138	8				
Чугуна на дѣло уклада, по 24, 34 коп. за пудъ	14366	20	——	——	3496	$25\frac{6}{7}$
Желѣза № 3 на то же	10742	——	——	——	2455	$31\frac{5}{7}$
Разныхъ мелочныхъ припасовъ: сургуча, сѣры, шнуру пеньковаго и проч., необходимыхъ при запечатываніи отправляемаго къ мѣстамъ уклада, также мѣлу и проч	——	——	——	——	284	$18\frac{5}{7}$
Желѣза № 2 на починку инструментовъ	112	20	——	——	51	——
Упадшаго капитала произошло	——	——	——	——	229	$9\frac{5}{7}$
Итого	——	——	——	——	9065	$9\frac{1}{7}$
Произведено расходовъ по поторжному цѣху: за сдачу уклада – выдано содержанія	——	——	229	67	23	$95\frac{5}{7}$
За укупорку его—то же	——	——	45	6	6	$18\frac{4}{7}$
За нажегъ ящиковъ для укупорки уклада	——	——	2	——	——	$12\frac{4}{7}$
По молотодѣльному цѣху: за починку молотовъ, наковаленъ и проч., произведено	——	——	458	202	130	58
Итого	——	——	——	——	160	$84\frac{6}{7}$

	Вѣсъ.		Число дней.		На сумму.	
	пуды.	фунты	рабочих.	праздн.	рубли.	коп.
Расположено въ цѣну уклада, слѣдующаго въ наряды и для вольной продажи, накладныхъ расходовъ по 28,312 коп. отъ рубля, а на сумму 8,228 рублей 66$\frac{5}{7}$ копѣекъ	——	——	——	——	2329	70$\frac{2}{7}$
Отнесено въ цѣну уклада накладныхъ расходовъ по 5$\frac{0}{0}$ отъ рубля къ строительной суммѣ; на сумму 10,558 рублей 37 копѣекъ придется	——	——	——	——	527	92
Всего расходовъ. . .	——	——	——	——	14520	63$\frac{2}{7}$
Приготовлено по наряду уклада сходнаго № 1 .	10470	23				
несходнаго . .	13	10				
Итого	10483	33	——	——	11086	29
Для заводскаго употребленія несходнаго. . . .	1498	5				
сходнаго № 2 . .	3187	25				
Итого	4685	30	——	——	3404	90$\frac{1}{7}$
Приготовлено для заводскаго употребленія плави, необращенной еще въ укладъ	112	——	——	——	29	44$\frac{1}{7}$
Итого	——	——	——	——	14520	63$\frac{2}{7}$

Поэтому расчитывается каждый пудъ сходнаго № 1 уклада стоимостію въ 1 рубль $5\frac{3}{4}$ копѣекъ; сходнаго № 2 въ 78,48 копѣкъ; несходнаго въ 60,30 копѣкъ.

Укладъ, приготовляемый здѣсь для Артиллерійскаго вѣдомства, служитъ на заводахъ его, для приготовленія штыковъ, ружейныхъ пружинъ, замковъ и проч. На мѣстѣ же онъ не представляетъ никакой пользы, употребляется рѣдко и только на наварку ручныхъ молотовъ и тому подобныхъ инструментовъ, гдѣ впрочемъ всегда уступаетъ цементной стали и употребляется болѣе по дешевизнѣ своей передъ нею. Рафинированный же укладъ употребляется на Воткинскомъ заводѣ на дѣло разныхъ пружинъ и на приготовленіе экипажныхъ рессоръ, для которыхъ онъ весьма одобряется.

Нѣсколько лѣтъ тому назадъ поступало на Воткинскій заводъ требованіе отъ Артиллеррійскаго вѣдомства на рафинированную сталь, которая есть ничто иное, какъ укладъ, нѣсколько разъ проваренный на колотушечныхъ горнахъ и прокованный подъ колотушечными молотами.

Способъ рафинированія сырой стали введенъ на Воткинскомъ заводѣ, какъ кажется, въ двадцатыхъ годахъ, по указанію Нѣмецкаго стальнаго мастера Грибеля, почему до сихъ поръ такая сталь извѣстна въ заводѣ подъ названіемъ *Грибелевской* или *Штейермаркской* (по родинѣ Грибеля).

На приготовленіе рафинированной стали брали укладъ, складывали полосы его одна съ другою и проваривали въ обыкновенныхъ колотушечныхъ горнахъ; когда полосы раскаливались до бѣла, ихъ *прокатывали въ ленты,* то есть проковывали подъ скоробьющими, пяти пудовыми колотушечными молотами въ полосы, шириною въ 2, толщиною въ $\frac{1}{2}$ дюйма. По охлажденіи, полосы эти разсѣкались и складывались опять въ пучки, такимъ образомъ, чтобы жосткая сталь приходилась къ мягкой и на оборотъ; послѣ чего ее опять проваривали и когда она раскаливалась до бѣла, снова проковывали подъ тѣми же молотами. Потомъ ее опять складывали, уже не подбирая мягкой къ жосткой, еще разъ проваривали и наконецъ вытягивали уже въ сорты.

Полученная этимъ способомъ сталь несетъ названіе *рафинированной* и представляетъ въ изломѣ своемъ равномѣрное соединеніе желѣза съ углеродомъ и мелко зернистое сложеніе.

Сталь эта раздѣлялась обыкновенно на три сорта, которые отличались одинъ отъ другаго своими размѣрами. Такимъ образомъ *пружинная* сталь ковалась въ полосы, шириною въ $5\frac{1}{2}$ линій, толщиною $3\frac{1}{2}$ линіи; *огнивная* шириною въ $\frac{4}{10}$, толщиною въ $\frac{3}{10}$ дюйма и *штыковая* въ бруски, толщиною въ $\frac{7}{10}$ дюйма.

Въ общей сложности выковали ее въ смѣну, на двухъ горнахъ, 3 пуда $24\frac{1}{2}$ фунта; на это употребляли укладу 5 пудовъ 20 фунтовъ и угля 2 короба. На обоихъ горнахъ задолжали артель, состоящую изъ одного мастера, двухъ подмастеровъ и двухъ работниковъ. Плата производилась имъ окладная: мастеру въ мѣсяцъ 1 рубль 75 копѣекъ, подмастерамъ по 1 рублю, а работникамъ по $57\frac{1}{2}$ копѣекъ серебромъ. Въ мѣсяцъ выковывалось рафинированной стали (расчитывая по прежнему положенію 25 рабочихъ дней въ мѣсяцъ) около 90 пудовъ; на это количество употреблялось укладу 138 пудовъ 20 фунтовъ и угля 50 коробовъ. Слѣдовательно пудъ рафинированной стали обходился, безъ всякихъ постороннихъ расходовъ, въ 1 рубль $91\frac{1}{4}$ копѣекъ серебромъ.

Отъ такой проварки и проковки укладъ принимаетъ однородность и плотнѣйшее соединеніе въ частяхъ своихъ; ибо складывая пучки изъ кусковъ разнородной стали и проваривая ихъ, мы этимъ придаемъ ей болѣе однородности. При всемъ томъ, однако же, не рѣдко случалось, что бруски рафинированной стали, заключали еще въ себѣ прожилки желѣза, или иногда, отъ несовершенной проварки, въ нихъ примѣчалась слоеватость, происходящая отъ сложенія лентъ, чего избѣгали дальнѣйшимъ перетягиваніемъ толстыхъ брусковъ, въ болѣе тонкіе, или такъ называемымъ *оклиниваніемъ*.

Замѣтимъ, наконецъ, что при этомъ оклививаніи, надобно было всегда остерегаться, чтобы сталь, отъ частаго нагрѣванія, не потеряла своего достоинства; ибо отъ дѣйствія воздуха, при возвышенной температурѣ, она, какъ извѣстно, лишается части углерода своего и становится желѣзистою.

II.

СМѢСЬ.

Описаніе солянаго озера Горбунки.

(Изъ записки Г. Дейхмана).

Озеро Горбунки (Гурбанъ-Норъ) находится въ холмистой долинѣ, образующей лѣвый берегъ Онона въ 25 верстахъ къ сѣверо-западу отъ Чалдлинской крѣпости. Слово Гурбанъ-Норъ (искаженное въ Горбунку) значитъ по Бурятски три озера, и по показанію Бурятъ, кочующихъ на этомъ мѣстѣ, названіе это относилось къ тремъ озерамъ, изъ которыхъ одно найдено мною преснымъ, другое солянымъ, а третіе сухимъ. Первое и третіе озера не подлежали моимъ изысканіямъ, а потому я остановилъ свои наблюденія надъ вторымъ. Озеро это имѣетъ 890 саженъ въ окружности и въ срединѣ 3 вершка глубиною, залѣгаетъ къ плоской котловинѣ, представляющей отъ береговъ на 4 аршина возстанія, которымъ она отдѣляется отъ другихъ котловинъ. Чтобы вполнѣ изслѣдовать грунтъ дна озера и присутствіе источниковъ, насыщающихъ его, я ходилъ по всему озеру босыми ногами и нигдѣ незамѣтилъ измѣненія температуры, которымъ всегда сопровождается присутствіе родниковъ. При проходѣ, дно найдено мною вязкимъ, иловатымъ, но ни гдѣ глубина озера не превосходила 3 вершковъ. Къ берегамъ слой разсола дѣлается мельче и сходитъ на нѣтъ; постепенно усыхая, онъ оставляетъ послѣ себя налетъ соли столь мелкой и въ такой степени соединенный съ иломъ, что его невозможно отдѣлить въ совершенно чистомъ видѣ. Высыханіе озера идетъ весьма скоро, такъ, что въ теченіе трехъ сутокъ, которыя я пробылъ на озерѣ, разсолъ ушелъ отъ первоначальнаго периметра на три фута и при этомъ признаковъ садки соли не было на озерѣ никакихъ. Вкусъ разсола горьковато-соленый, цвѣтъ бѣловатый; по внимательномъ разсмотрѣніи можно замѣтить, въ немъ присутствіе мелкихъ инфузорій, запахъ хлористый, безъ всякаго признака сѣры, что доказываетъ отсутствіе источниковъ, потому, что всѣ соляные источники проходятъ по формаціямъ, содержащимъ въ себѣ сѣрный колчеданъ, отъ разложенія коего разсолъ издаетъ запахъ сѣрнистаго водорода.

Обслѣдовавъ грунтъ озера и осмотрѣвъ окрестности, я приступилъ къ съемкѣ его на планъ, задавъ въ то же время 8 шурфовъ по берегамъ озера для геогностическаго обслѣдованія мѣста. На 4 аршинахъ 3 первыхъ нумеровъ были пройдены слѣдующія породы. Въ № 1, 2 и 3 два аршина суглинистаго сѣраго песку и два аршина вязкой черной глины; въ № № 4 и 5 на первомъ аршинѣ встрѣченъ песокъ, на второмъ глина и на $2\frac{1}{2}$ аршинахъ почва шурфа остановилась на порфирѣ зеленаго цвѣта, проходящемъ жилою въ глинистомъ сланцѣ, № № 7 и 8 съ самаго начала прорѣзали черную глину, весьма жирную на ощупь и послѣ трехъ аршинъ глубины должно уже было употребить земляной буръ, которымъ пройдено 4 аршина ниже почвы шурфа по той же глинѣ до мерзлаго. Во всѣхъ шурфахъ кромѣ 5 и 6 встрѣчена подъ пескомъ пресная вода, которая скопляется здѣсь по непроницаемости черной глины. Буровыми скважинами, заложенными, по длинѣ двухъ, въ крестъ расположенныхъ линій, открыты тѣ же породы какъ и шурфами, и нигдѣ не открыто никакихъ источниковъ солянаго разсола. Верхній слой песку оказался вездѣ солоноватымъ.

Для опредѣленія богатства разсола, я выпаривалъ его, и изъ 15 трехъ клейменныхъ чашъ разсола, взятаго на срединѣ озера, равныхъ 11,25 кубическихъ футовъ или 19,6 пудамъ, выварено мною 1 фунтъ 92 золотника соли, которая по разложенію оказалась состоящею во 100 частяхъ: изъ 76,4 хлористаго натрія, 16 углекислой извести, 26 магнезіи и 5 воды. Степень насыщенія разсола равняется 9,6 золотникамъ солей на пудъ разсола. Расчитывая на все количество разсола, находящагося въ озерѣ можно изъ 1,291,222 кубическихъ футовъ (принимая его размѣры за постоянные) разсола, получить посредствомъ выпариванія 5,641 пудъ соли единовременно. Для выпариванія разсола въ чренахъ или солеваренной операціи нужны постоянные, коренные источники солянаго разсола, которые бы обезпечивали устройство варницъ и другіе расходы неизбѣжные съ существованіемъ завода; нуженъ лѣсъ для построекъ и самой соляной операціи. При всемъ желаніи найти источники, я не могъ этаго достигнуть ни развѣдкою, ни тщательнымъ обзоромъ окрестностей озера, и убѣжденъ, что соленоватость озера происходитъ не отъ ключей, а отъ постояннаго насыщенія водъ, стекающихъ въ котловину озера, соляными частицами, содержащимися въ пескѣ, имѣющемъ по всей степи солоноватый вкусъ и обнаруживающемъ присутствіе соли бѣлыми налетами. По непроницаемости глинистаго пласта, лежащаго подъ пескомъ, соль остается постоянно въ верхнемъ слоѣ илу и какъ добычи соли изъ озера нѣтъ, то котловина, насыщаясь болѣе и болѣе солью, сгущаетъ разсолъ и степень его густоты прямо зависитъ отъ водъ атмосферныхъ. Находящійся въ 3 верстахъ отъ озера сосновой боръ по прозванію Цирихъ, ни какъ не обезпечитъ соловареннаго завода лѣсомъ на постройки и дѣйствіе варницъ; сплавъ же дровъ по Онону и потомъ гужевая подвозка къ заводу, были бы слишковъ дороги. Во всякомъ случаѣ основывать варницу на Горбункѣ, значило бы сдѣлать безполезный расходъ для единовременнаго полученія 5,641 пуда соли, по неимѣнію постоянныхъ источниковъ. На послѣднее обстоятельство, какъ кажется, не обращено было вниманіе при разсмотрѣніи въ 1830 году описанія, составленнаго Шихтмейстеромъ (нынѣ Маіоромъ) Фитингофомъ, въ которомъ совершенно основательно доказана вся безплодность озера Горбунки, иначе она не дала бы хода дѣлу, которое при самомъ своемъ началѣ не обѣщало ничего кромѣ безполезныхъ издержекъ. Считая Горбунку совершенно безполезнымъ озеромъ относительно добычи соли, я думалъ бы, что вниманіе начальства по предмету снабженія Забайкальскаго края солью, должно быть обращено на Борзинское соляное озеро и Селенгинскій Соловаренный заводъ. Были года, когда Борзинское соляное озеро производило до 80,000 пудъ самосадочной соли и хотя такіе обильные садкою года весьма рѣдки, но не менѣе того еще въ 1838 году добыча соли простиралась до 35,000 и, если бы на случай обилія садки соли, были устроены хорошіе магазины на озерѣ и при этомъ черепъ (дно озера, проникнутое солями) оставался не тронутымъ, то запасъ соли переходилъ бы изъ году въ годъ и садки были бы чаще, потому, что маточный разсолъ обогащался бы солями, заключающимися въ черепѣ и между прочими поваренной солью. Для удачной садки лѣтомъ долженъ быть постоянный надзоръ за озеромъ въ теченіе зимы и мнѣ кажется, что выгоднѣе было бы держать постояннаго пристава съ командою сторожей на озерѣ, который бы наблюдалъ за нимъ въ теченіе цѣлаго года и, такъ сказать, временемъ пріобрѣлъ бы навыкъ отвращать затрудненія своевременной садки соли. Отводя лишнюю пресную воду обводными канавами, увеличивая поверхность испаренія посредствомъ многихъ искуственныхъ озерковъ, соединенныхъ съ главными канавками, и градируя такимъ образомъ разсолъ можно бы было сократить время садки. При постоянномъ надзорѣ зимою, озеро было бы охраняемо отъ нашествія скота, во множествѣ пасущагося на берегахъ Онона-Борзи и истребляющаго черепъ озера. Какъ ресурсъ для Борзинскаго озера Селенгинскій заводъ можетъ снабжать Забайкальскій край солью, если увеличить количество ее выварки. Судя по положенію Селенгинскаго завода и по формаціи горъ, его окружаюжающихъ въ долинѣ Оронгой можно съ большею достовѣрностію заложить буровую скважину и имѣть надежду на обрѣтеніе разсола въ небольшихъ глубинахъ.

Основываю предположенія мои на слѣдующемъ фактѣ: Въ 1833 году въ Соляномъ озерѣ былъ углубленъ колодезь, и этимъ колодцомъ открыты ключи богатаго разсола. Лѣтомъ заводъ не производитъ выварки соли потому, что ключи заливаются свѣжею водою, но если освободить ихъ отъ притока пресной воды, отдѣливъ трубами, тогда солевареніе будетъ производиться круглый годъ, соли будетъ болѣе и при томъ по нисшей цѣнѣ. Доставка соли отъ завода до Верхнеудинска можетъ производиться водою въ низъ по Селенгѣ, кромѣ 12 верстъ волоку отъ завода до Селенги. На цѣну соли падетъ расходу за сплавъ и провозъ ни какъ не болѣе 10 копѣекъ серебромъ. Расходъ на провозъ отъ Иркутскаго Соловареннаго завода до Верхнеудинска сократится, слѣдовательно цѣнность соли уменьшится. Поличнымъ желѣзомъ для питья чреновъ, можетъ снабжаться Селенгинскій заводъ изъ Петровскаго завода, слѣдоватетьно самый капитальный расходъ соловаренныхъ заводовъ будетъ уменьшенъ въ пользу удешевленія цѣны Забайкальской соли. Сверхъ всего этого, можно прибавить, что основаніе завода на озерѣ Горбункѣ повлекло бы къ огромнымъ издержкамъ, не принося никакой пользы, а если эти издержки приложить къ усовершенствованію Борзинскаго озера и Селенгинскаго завода, то Забайкальскій край былъ бы на всегда обезпеченъ солью и ненуждался бы въ пособіи Иркутскаго завода.

ОГЛАВЛЕНІЕ

ТРЕТЕЙ ЧАСТИ ГОРНАГО ЖУРНАЛА
1849 года.

Стран.

I. ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

1) О желѣзныхъ судахъ. Историческій взглядъ на употребленіе желѣзныхъ судовъ въ Англіи. Сочиненіе Французскаго морскаго Инженера Дюпюи де-Ломъ; Переводъ съ Французскаго Корпуса Горныхъ Инженеровъ Поручика Ивана Котляревскаго 1

2) Описаніе металлургическихъ операцій, употребляемыхъ въ Валлисѣ при выплавкѣ мѣди и обзоръ настоящихъ и будущихъ средствъ къ приготовленію этаго металла и торговлѣ имъ; сочиненіе Г. Лепле, перевелъ съ Французскаго Г. Штабсъ-Капитанъ Н. Перетцъ 2-й. (Будетъ продолженіе) 259

3) Описаніе способа приготовленія сырой стали или уклада на Воткинскомъ заводѣ; Г. Поручика Котляревскаго 374

Стран.

II. СМѢСЬ.

Описаніе солянаго озера Горбунки; изъ записки Дейхмана 413